

**PANORAMA DO GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Vinicius Brancher

Orientador: Prof. Dr. Armando Borges de Castilho Junior

2010/2



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E  
AMBIENTAL**

Vinicius Brancher

**PANORAMA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS**

Trabalho apresentado à Universidade  
Federal de Santa Catarina para  
Conclusão do Curso de Graduação em  
Engenharia Sanitária e Ambiental.  
Orientador: Prof. Dr. Armando Borges  
de Castilho Junior.

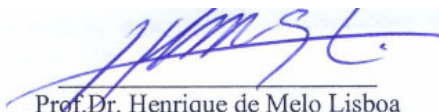
Florianópolis

2010

Vinicius Brancher


## **PANORAMA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de  
Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental e aprovado.  
Florianópolis, 09 de dezembro de 2010.

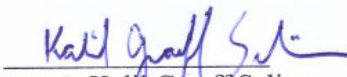


Prof. Dr. Henrique de Melo Lisboa  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**



Prof. Dr. Armando Borges de Castilho Junior  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina



Mestrando Kalil Graeff Salim  
Universidade Federal de Santa Catarina



Doutoranda Elivete Carmem Clemente Prim  
Universidade Federal de Santa Catarina

## **RESUMO**

Por mais coerente com a natureza que se torne o ser humano, a realidade da sociedade é a produção e o consumo de bens e serviços. Sendo assim, a geração de resíduos apresenta-se como uma característica inerente à condição humana. É sabido que a responsabilidade pela proteção do meio ambiente, pelo combate à poluição e pela oferta de saneamento básico a todos os cidadãos brasileiros está prevista na Constituição Federal. Periodicamente, há publicações a nível nacional que caracterizam a situação dos Resíduos Sólidos, servindo de referência. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento emite um diagnóstico sobre o manejo de resíduos sólidos urbanos, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, elabora a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, e a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE organiza o Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil. Dessa forma, busca-se estabelecer o panorama geral sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos em âmbito geral com destaque para o estado de Santa Catarina de forma a servir para os formuladores de política pública e também à sociedade - que precisa se conscientizar que possui direitos emanados pela própria Constituição Federal às questões ligadas a um meio ambiente equilibrado.

**PALAVRAS-CHAVE:** resíduos sólidos, gerenciamento, diagnóstico.

## **ABSTRACT**

Even if the human being become more coherent with the nature, the reality of society is the production and consumption of goods and services. Thus, the generation of waste is presented as an inherent characteristic of the human condition. It is known that the responsibility for protecting the environment by dealing with pollution and providing basic sanitation to all Brazilian citizens is guaranteed by the Constitution. Periodically, there are national publications that characterize the situation of Solid Waste, serving as reference. The National Information System on Sanitation issues a diagnosis on the management of municipal solid waste, the Brazilian Institute of Geography and Statistics, IBGE, prepare the National Survey, and Brazilian Association of Public Cleansing and Special Waste (ABRELPE) organizes an Overview of Solid Waste in Brazil. Thus, this study seeks to establish an overview on the management of solid waste in the general framework with emphasis on the state of Santa Catarina in order to serve the public policy makers and also to society - who must realize that she has rights emanating by the Federal Constitution itself to issues related to a balanced environment.

**KEYWORDS:** solid waste management, diagnosis.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Composição do lixo de países .....   | 23 |
| Figura 2 - Variação da geração per capita em função da população .....  | 24 |
| Figura 3 - Percentual do volume de lixo coletado, por tipo de destino final segundo os estratos populacionais dos municípios brasileiros..... | 33 |
| Figura 4 - Cidades do levantamento.....   | 48 |
| Figura 5 - Produção de resíduos sólidos urbanos em países selecionados ..   | 52 |
| Figura 6 - Produção de Resíduos Sólidos Urbanos em Kg/habitante/ano ...   | 53 |
| Figura 7 – Geração de RSU (kg/habitante/ano) x PIB per capita (US\$, em 2007) .....   | 55 |
| Figura 8 - Geração de RSU (kg/habitante/ano) x PIB per capita de países em desenvolvimento (US\$, em 2007).....                               | 57 |
| Figura 9 - Quantidade do total coletado que vai para aterro .....   | 59 |
| Figura 10 - Quantidade do total coletado que é incinerado .....   | 60 |
| Figura 11 – Participação da reciclagem nos resíduos coletados.....  | 61 |
| Figura 12 - Estimativa do mercado de RSU em euros .....   | 63 |
| Figura 13 - Estimativa de mercado de resíduos industriais não perigosos ...   | 64 |
| Figura 14 - Municípios, segundo a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos - Brasil - 2008 .....                      | 68 |
| Figura 15 – Geração de RSU no Brasil .....  | 72 |
| Figura 16 - Coleta de RSU no Brasil.....  | 73 |
| Figura 17 - Índice Evolutivo da Coleta de RSU no Brasil desde 2002 .....  | 74 |
| Figura 18 - Participações das regiões do país no total de RSU coletado.....   | 75 |
| Figura 19 - Destinação final dos RSU coletados no Brasil em 2008 e 2009 .....   | 76 |
| Figura 20 - Disposição final de RSU no Brasil desde 2007 .....  | 77 |
| Figura 21 - Destinação final dos RSU no Brasil .....  | 78 |
| Figura 22 - Quantidade de municípios por modalidades praticadas de destinação final de RSU .....  | 79 |
| Figura 23 - Total de RCD coletado por região.....   | 80 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 24 - Quantidade de municípios por região em que existem iniciativas de coleta seletiva .....  | 81  |
| Figura 25 - Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta de RSU e às Demais Despesas com Limpeza Urbana (R\$/habitante/ano) em 2009 ..... | 82  |
| Figura 26 - Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta de RSU e às Demais Despesas com Limpeza Urbana (R\$/habitane/ano) em 2008 .....  | 82  |
| Figura 27 – Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta de RSU e às Demais Despesas com Limpeza Urbana (R\$/habitante/mês) em 2007 ..... | 83  |
| Figura 28 - Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta e as demais despesas com RSU desde 2007 .....                                    | 84  |
| Figura 29 - Empregos diretos no setor de limpeza urbana no Brasil desde 2007.....  | 85  |
| Figura 30 - Mercado brasileiro dos serviços de Limpeza Urbana desde 2007 .....   | 85  |
| Figura 31 - Quantidade total gerada de RSU em kg/hab/dia no Brasil e no Sul .....  | 86  |
| Figura 32 - Índice evolução da coleta de RSU no Sul X Brasil.....  | 87  |
| Figura 33 - Disposição final dos RSU no Sul.....   | 88  |
| Figura 34 - Despesas com RSU na região Sul.....  | 89  |
| Figura 35 - Quantidade de municípios da região Sul com práticas de coleta seletiva .....   | 90  |
| Figura 36 - Catadores na área urbana, com até 14 anos de idade e com mais de 14 anos de idade – 2008 .....   | 110 |
| Figura 37 - Comparativo de RSU coletado por habitante dia no Sul e em Santa Catarina para 2008 e 2009 .....  | 118 |
| Figura 38 - Destinação final de RSU em toneladas/dia em SC em 2009 ..  | 119 |



## **LISTA DE QUADROS**

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 - Classificação quanto à origem ou natureza .....                | 21 |
| Quadro 2 - Demonstrativo de Equipamentos de Coleta e Transporte .....     | 29 |
| Quadro 3 - Vantagens e Desvantagens de diferentes destinações do lixo ... | 34 |
| Quadro 4 - Cidades estudadas .....  | 48 |
| Quadro 5 - população das cidades levantadas .....                         | 49 |

## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 - Produção estimada de resíduos e sua coleta em 2006 .....   | 50  |
| Tabela 2 - Produção de RSU no mundo .....   | 54  |
| Tabela 3 - Resíduos Sólidos Urbanos coletados e o PIB per capita .....  | 55  |
| Tabela 4 - Composição dos resíduos sólidos de acordo com o PIB per capita .....   | 58  |
| Tabela 5 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos .....   | 66  |
| Tabela 6 - Coleta de RSU nas Regiões e Brasil .....   | 88  |
| Tabela 7 - Mercado de Limpeza Urbana no Sul .....   | 90  |
| Tabela 8 - Amostra utilizada no diagnóstico de RSU de 2007 .....  | 91  |
| Tabela 9 - Informações Gerais .....   | 92  |
| Tabela 10 - Informações gerais .....  | 93  |
| Tabela 11 - Quantidade total de trabalhadores por setores .....   | 94  |
| Tabela 12 - Despesas com manejo de RSU segundo o tipo de serviço realizado .....  | 95  |
| Tabela 13 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado ..... | 96  |
| Tabela 14 - Existência de serviços delegados .....  | 96  |
| Tabela 15 – População atendida, estrutura operacional, frequência e terceirização do serviço de coleta domiciliar e pública .....   | 97  |
| Tabela 16 - Informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados, segundo o tipo de resíduo.....     | 97  |
| Tabela 17 – Informações diversas sobre a coleta de resíduos sólidos .....   | 99  |
| Tabela 18 - Triagem de Resíduos Sólidos provenientes ou não da coleta seletiva .....  | 99  |
| Tabela 19 - Informações sobre os catadores.....   | 101 |
| Tabela 20 - Informações sobre unidades de processamento.....  | 102 |
| Tabela 21 - Informações sobre o fluxo de resíduos para as unidades de processamento .....   | 102 |
| Tabela 22 - Informações sobre características das unidades de processamento por disposição no solo .....                            | 104 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 23 - Indicadores gerais .....   | 104 |
| Tabela 24 – Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos.....  | 106 |
| Tabela 25 - Municípios com serviço de manejo de resíduos sólidos por forma de execução do serviço -2008.....   | 107 |
| Tabela 26 - Municípios que exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros.....  | 108 |
| Tabela 27 - Municípios com manejo de resíduos sólidos por situação de conhecimento da entidade pública em relação à atuação de catadores na área urbana – 2008.....  | 109 |
| Tabela 28 - Existência e número de cooperativas ou associações e número de catadores cooperados ou associados.....   | 109 |
| Tabela 29 - Municípios, total e com manejo de resíduos sólidos, por situação de conhecimento da entidade pública em relação à atuação de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo – 2008 ..... | 110 |
| Tabela 30 - Municípios com coleta regular de resíduos nas vias e logradouros públicos, do centro e dos bairros, por frequência da coleta – 2008 .....  | 111 |
| Tabela 31 - Pessoal ocupado no serviço de manejo de resíduos sólidos, por tipo de vínculo empregatício e especificação do serviço executado – 2008 .....   | 112 |
| Tabela 32 - Municípios com serviço de coleta, por quantidade diária coletada – 2008 .....  | 114 |
| Tabela 33 - Municípios por existência e tipo de processamento dos resíduos de serviços de saúde sépticos – 2008 .....  | 114 |
| Tabela 34 - Municípios com coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes, por existência e tipo de processamento dos resíduos – 2008 .....                                | 115 |
| Tabela 35 - Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, por forma de disposição.....   | 116 |
| Tabela 36 - Municípios com serviço de coleta seletiva, por tipo de material recolhido - 2008 .....   | 117 |
| Tabela 37 - Participação de catadores nas ações de coleta seletiva, por forma de participação – 2008.....  | 117 |
| Tabela 38 - Coleta de RSU do Estado de Santa Catarina em 2008 e 2009   | 118 |
| Tabela 39 - Quantidade de RSU gerado por dia.....  | 119 |
| Tabela 40 - Coleta de RSS na região Sul e em SC em 2008 e 2009 .....   | 120 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                      | <b>14</b> |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>  | <b>18</b> |
| 2.1.    Objetivo Geral: .....                                   | 18        |
| 2.2.    Objetivos Específicos:.....                             | 18        |
| <b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                           | <b>19</b> |
| 3.1.    RESÍDUOS SÓLIDOS .....                                  | 19        |
| 3.1.1.    Definição .....                                       | 19        |
| 3.1.2.    Classificação dos Resíduos .....                      | 20        |
| 3.1.3.    Características .....                                 | 22        |
| 3.1.4.    Acondicionamento .....                                | 26        |
| 3.1.5.    Coleta e transporte .....                             | 27        |
| 3.1.6.    Unidades de Transferência .....                       | 30        |
| 3.1.7.    Limpeza Urbana .....                                  | 31        |
| 3.1.8.    Disposição final .....                                | 32        |
| 3.1.9.    Tratamento .....                                      | 38        |
| 3.1.10.    Gerenciamento .....                                  | 40        |
| <b>4. LEGISLAÇÃO.....</b>                                       | <b>42</b> |
| <b>5. METODOLOGIA.....</b>                                      | <b>46</b> |
| <b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>                         | <b>50</b> |
| 6.1.    Panorama mundial.....                                   | 50        |
| 6.1.1.    Países em Desenvolvimento .....                       | 61        |
| 6.1.2.    Mercado de 300 bilhões de Euros.....                  | 62        |
| 6.2.    Panorama Brasileiro.....                                | 64        |
| 6.2.1.    Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB) - 2008. | 64        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 6.2.2.      | Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela Abrelpe - 2009.....      | 71         |
| <b>6.3.</b> | <b>Panorama da região Sul .....</b>  | <b>86</b>  |
| 6.3.1.      | Panorama dos Resíduos Sólidos na Região Sul, realizado pela Abrelpe - 2009 ..... | 86         |
| <b>6.4.</b> | <b>Panorama do Estado de Santa Catarina .....</b>                                | <b>91</b>  |
| 6.4.1.      | Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos (SNIS) – 2007                  | 91         |
| 6.4.2.      | Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB) - 2008                             | 106        |
| 6.4.3.      | Panorama dos Resíduos Sólidos em SC, realizado pela Abrelpe - 2009.....          | 117        |
| <b>7.</b>   | <b><i>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</i></b>  | <b>122</b> |
| <b>8.</b>   | <b><i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i></b>                                    | <b>126</b> |
| <b>9.</b>   | <b><i>REFERÊNCIAS WEBGRÁFICAS.....</i></b>                                       | <b>129</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

“Quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados e são interdependentes” (Capra, F).

A adulteração da água, solo e ar pelos produtos resultantes das atividades humanas tem acompanhado a nossa espécie desde que ela começou a andar pela terra. O debate sobre a questão ambiental verificada no dias de hoje não deve ser entendido por motivos pontuais e, sim, como resultado da evolução da sociedade no decorrer da história. Capra (2006) entende que, para haver a compreensão das coisas, é necessário considerar o seu contexto e não propriedades de suas partes.

Dessa forma, os primeiros impactos negativos do homem em relação ao meio ambiente remontam ao descobrimento do fogo e a conseqüente poluição do ar, assim como a salinização e o esgotamento de terras agrícolas (LORA, 2000). Durante o Império Romano, com a construção da Cloaca Máxima, sistema de evacuação de esgotos de Roma, o homem fez o primeiro intento de atenuar o efeito negativo da civilização sobre o meio ambiente.

Etapas posteriores de descaso ambiental caracterizaram-se por epidemia de pestes e cóleras na América do Norte e na Europa. Entretanto, no século XIX, com a expansão da revolução industrial é que se intensificaram os problemas ambientais, principalmente por causa da industrialização. “A carga de poluentes ultrapassou a capacidade natural de ‘tratamento’ da natureza e começaram a se agravar os problemas ambientais, passando de locais e regionais, a problemas de caráter global” (LORA, 2000, p. 34).

Nesse período de intensas reformulações no âmbito econômico, social e de amadurecimento do capitalismo como sistema econômico, houve um distanciamento ainda maior da integração do homem com o meio ambiente. Com o crescimento econômico e populacional

intensificou-se o consumismo, sustentado por uma ideologia de que a natureza era apenas uma fonte supridora de matérias-primas e encarada de maneira inesgotável.

Esse entendimento pode ser observado nos trabalhos de Engels dessa época, que se contrapunha a preceitos do capitalismo e escrevia sobre a melhor maneira de se organizar a economia mundial, embate entre o capitalismo x socialismo.

Considerando que qualquer industrial ou comerciante apenas se preocupa em vender, com um pouquinho de lucro embora a mercadoria fabricada ou comprada, está claro que fica satisfeito e não mais se interessa pelo que possa acontecer com a mercadoria e com o seu comprador. O mesmo (sucede) com as conseqüências naturais dessas mesmas atividades. Aos agricultores espanhóis, estabelecidos em Cuba, que queimaram as matas nas encostas das montanhas (tendo conseguido com as cinzas daí resultantes o adubo suficiente para uma só geração, para cafeeiros muito lucrativos), que lhes importava o fato de que, mais tarde, os aguaceiros tropicais provocassem a erosão das terras que, sem defesas vegetais, transformaram-se em rocha nua? Em face da Natureza, como em face da Sociedade, o modo atual de produção só leva em conta o êxito inicial e mais palpável; e, no entanto, muita gente se surpreende ainda pelo fato de que as conseqüências remotas das atividades assim orientadas sejam inteiramente diferentes e, quase sempre, contrárias ao objetivo visado. (Engels, 1979, p.226).

A constatação de que o caráter predatório e imediatista das interações humanas com o meio ambiente geraria efeitos irreversíveis para a permanência dos seres vivos foi acentuada nas últimas décadas ao despertar para os problemas gerados: destruição da camada de ozônio, poluição das águas, perda de biodiversidade, desflorestamentos e queimadas, produção exacerbada de resíduos sólidos, pressão populacional sobre os recursos naturais, etc. Com isso, intensificou-se o discurso sobre a necessidade de agir no presente, tendo em vista o presente e o futuro. Essa mudança trouxe a tona o paradigma do

desenvolvimento sustentável. Alertando que não se trata somente de expandir a economia, produzir mais, gerar mais renda, consumo e remunerar o capital, a questão central é o entendimento do crescimento que incorpore análises de impactos sociais e ambientais.

Por mais coerente com a natureza que se torne o ser humano, a realidade da sociedade é a produção e o consumo de bens e serviços. Sendo assim, a geração de resíduos apresenta-se como uma característica inerente à condição e atividades humanas. Para Lima (1995), o lixo resulta da atividade diária do homem em sociedade e os fatores principais que regem sua origem e produção são, basicamente, o aumento populacional, a melhoria do poder aquisitivo e a intensidade da industrialização. O aumento populacional exige maior incremento na produção de alimentos e bens de consumo direto e suprir essa demanda faz com que o homem transforme cada vez mais matérias-primas em produtos acabados, gerando, assim, maiores quantidades de resíduos.

Esta dinâmica de produção incrementa a problemática ambiental, já que esses resíduos dispostos inadequadamente, sem qualquer tratamento, podem poluir o solo, águas superficiais e subterrâneas e o ar pelos gases emitidos, tornando-se, principalmente, uma ameaça à saúde pública.

Para exemplificar a produção de resíduos sólidos, toma-se a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2000, que retrata a produção nacional de 167.821 toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos. É bastante provável que esse dado esteja em ascensão, uma vez que o Brasil está em fase de crescimento, e esse vem acompanhado pela maior produção e complexidade desses resíduos.

Para se estabelecer programas que visam soluções tecnológicas para a questão dos resíduos, favorecimento da reciclagem, universalidade do serviço, aprimoramento da coleta, otimização da disposição final e, em suma, qualquer melhoria no processo de gerenciamento da cadeia de resíduo sólido, é necessário saber o panorama em que o tema se encontra atualmente, através de um diagnóstico.

Dessa maneira, uma das formas de avaliar se, realmente, a população está tendo um adequado padrão de qualidade de vida é retratar as políticas públicas quanto às características da situação dos serviços de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos urbanos em várias de suas facetas.



Este trabalho se justifica pela relevância existente na possibilidade de tirar uma “fotografia” – situação estática – de como está o cenário de um dos componentes do saneamento, resíduos sólidos, de algumas cidades e do Estado de Santa Catarina e, assim, servir de subsídio para os formuladores de política pública e para a própria sociedade que precisa se conscientizar que possui direitos emanados pela própria Constituição Federal às questões ligadas a um meio ambiente equilibrado. A infraestrutura existente nesse sentido apontará para os problemas e as soluções que melhorariam a qualidade de vida local.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL:**

Realizar um panorama do gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos em âmbito geral, destacando o Estado de Santa Catarina.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Efetuar o levantamento dos dados disponíveis sobre RSU do Brasil e do Estado de Santa Catarina no que tange o acondicionamento, coleta, transporte e disposição final – gerenciamento.
- Organizar e tratar os dados estatisticamente, de forma a disponibilizar para o setor público e privado dados representativos da área de RSU.
- Expor a situação encontrada segundo os principais estudos realizados na área: SNIS, IBGE e Abrelpe.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS**

##### **3.1.1. Definição**

Não é uma tarefa fácil definir lixo urbano, pois sua origem e formação são funções de inúmeros fatores, tais como: variações sazonais, condições climáticas, hábitos e costumes, variações na economia, etc. Assim, a identificação desses fatores exige um intenso estudo, ao longo de muitos anos, para se ter uma noção mais adequada no que se refere à origem e formação do lixo no meio urbano. “Entretanto, é comum definir como lixo todo e qualquer resíduo que resulte das atividades diárias do homem na sociedade” (Lima, 1991, p.11).

Ibam (2001) descreve-o como todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de acordo com a norma NBR 10004/2004, define como resíduo sólido como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

O termo “resíduos sólidos” é usualmente utilizado dessa forma no meio mais técnico, possuindo seu sinônimo na palavra lixo, e é tudo

aquilo que o seu possuidor e/ ou produtor não impute mais valor suficiente para conservá-lo. Segundo a Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005, que dispõe sobre a Política de Resíduos Sólidos no Estado de Santa Catarina, esses são os resultantes das atividades humanas em sociedade e que se apresentam nos estados sólido, semi-sólido ou líquido, este último quando não passível de tratamento convencional.

### 3.1.2. Classificação dos Resíduos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas é a principal referência quanto à classificação e a encara em consonância com os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Assim, a NBR 10004/2004 classifica em:

1. Resíduos Classe I – Perigosos: São todos os resíduos que podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Apresentam periculosidade por inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade.
2. Resíduos Classe II – Não Perigosos

Este se subdivide em:

- Resíduos classe IIA – Não Inertes: Abrangem aqueles resíduos que não se enquadram nas classificações de resíduo classe I e nem em classe IIB. Podem apresentar propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos classe IIB – Inertes: Abrangem quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa (ABNT NBR 10.007/2004) e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente ( ABNT NBR 10.006/2004) não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Todavia, outras classificações são possíveis. O Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2001) classifica quanto à natureza ou origem.

- 
- Lixo Doméstico ou Residencial
  - Lixo Comercial
-

|   |   |
|---|---|
| • | Lixo Público  |
| • | Lixo Domiciliar Especial                                |
| • | Entulhos de obras                                       |
| • | Pilhas e baterias                                       |
| • | Lâmpadas fluorescentes                                  |
| • | Pneus   |
| • | Lixo de Fontes Especiais                                |
| • | Lixo industrial   |
| • | Lixo radioativo   |
| • | Lixo de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários |
| • | Lixo agrícola   |
| • | Resíduos de serviços de saúde                           |

**Quadro 1 - Classificação quanto à origem ou natureza**

**Fonte: Ibam, 2001**

Ainda de acordo com Ibam (2001), o lixo doméstico é composto dos resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais. O lixo comercial é o resíduo gerado em estabelecimentos comerciais, cujas características são dependentes da atividade desenvolvida. Em relação ao lixo público, é, em geral, resultante da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, além dos descartados indevidamente pela população.

O lixo público está intimamente relacionado com o aspecto estético da cidade. Portanto, merece especial atenção para que não haja problemas acarretados pela falta de planejamento das atividades de limpeza. Essa limpeza do lixo público somado ao lixo dos tipos "doméstico" e "comercial" representa a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades.

O grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus forma o lixo domiciliar especial. Quanto ao entulho de obras, a indústria de construção civil é a que mais explora recursos naturais e a que mais gera resíduos, ficando com um índice de 300 kg/m<sup>2</sup> frente a uma média de 100 kg/m<sup>2</sup> proveniente de novas edificações em países desenvolvidos.

### 3.1.3. Características

Os resíduos sólidos podem ser caracterizados tanto quantitativamente quanto qualitativamente. A primeira forma está geralmente relacionada à quantidade em peso dos resíduos, podendo ser também expressas por unidades volumétricas. A caracterização qualitativa pode incluir: composição gravimétrica, densidade aparente, teor de umidade, poder calorífico, pH, composição química (nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, magnésio, cobre, zinco, ferro, manganês, sódio e carbono), relação carbono nitrogênio, sólidos totais, fixos e voláteis (BIDONE e POVINELLI, 1999).

As características do lixo também podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades (IBAM, 2000). No entendimento de Lima (1991), muitos são os fatores que influenciam a origem e formação do lixo, tais como: número de habitantes do local, variações sazonais, nível educacional, condições climáticas, hábitos e costumes da população, poder aquisitivo, eficiência e tempo da coleta, leis e regulamentações específicas, etc.

A composição do lixo ressalta a componente econômica de maneira clara. Conforme a figura 1 observa-se que, nos países desenvolvidos, talvez por uma maior incidência de alimentos acondicionados em embalagens plásticas e de papel para os consumidores, o percentual desse tipo de resíduo é mais relevante do que em países emergentes. Lima (1991) enfatiza que, em países em desenvolvimento, o teor da matéria orgânica costuma representar a maior fração em peso.

| Composição gravimétrica do lixo de alguns países (%) |        |          |         |       |
|--|--------|----------|---------|-------|
| COMPOSTO   | BRASIL | ALEMANHA | HOLANDA | EUA   |
| Mat. orgânica  | 65,00  | 61,20    | 50,30   | 35,60 |
| Vidro  | 3,00   | 10,40    | 14,50   | 8,20  |
| Metal  | 4,00   | 3,80     | 6,70    | 8,70  |
| Plástico   | 3,00   | 5,80     | 6,00    | 6,50  |
| Papel  | 25,00  | 18,80    | 22,50   | 41,00 |

**Figura 1 - Composição do lixo de países**  
**Fonte: Ibam, 2001**

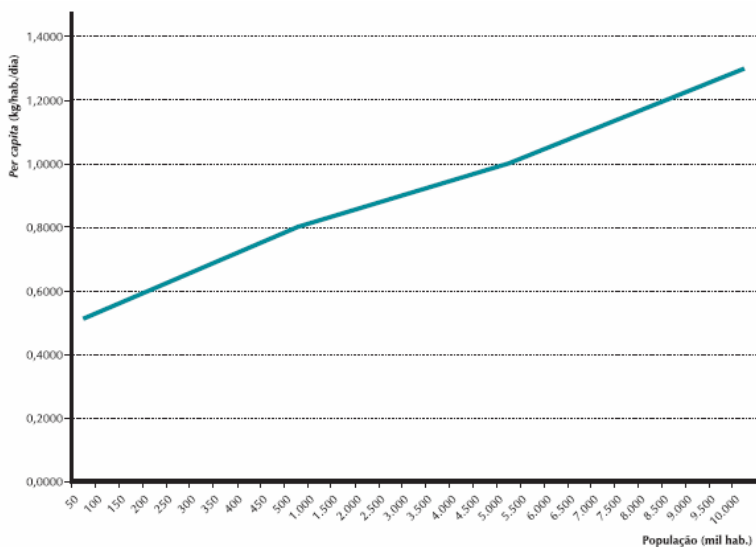
A análise do lixo pode se concentrar nos seus aspectos físicos, químicos e biológicos. O conhecimento dos aspectos qualitativos e quantitativos dos resíduos é primordial para equacionar os problemas que envolvem todo o gerenciamento dos resíduos sólidos: do acondicionamento, da coleta, do transporte e do destino final do lixo. Lima (1991) corrobora quando afirma que a eficiência dos sistemas de coleta e disposição final está fundamentada numa análise criteriosa das características físicas e químicas dos resíduos.

#### 3.1.3.1. Aspectos físicos

Para a NBR 10004/2004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- Geração *per capita*;
- Composição gravimétrica;
- Peso específico aparente;
- Teor de umidade;
- Compressividade;

O conceito de *per capita* é recorrente para diversas análises, por indicar uma média de alguma variável por pessoa. Para o caso em questão, essa variável relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente com o número de habitantes. Segundo Ibam (2001), a faixa de variação é de 0,5 a 0,8 Kg/hab.dia para o Brasil, podendo ser escolhida em função da população, conforme o gráfico.



**Figura 2 - Variação da geração per capita em função da população**

**Fonte: Ibam, 2001**

A composição gravimétrica esclarece o percentual de cada componente em relação à massa total dos resíduos. Geralmente são divididos em aspectos mais amplos, como: papel, plásticos, metais, matéria orgânica e outros.

O peso específico aparente relaciona a massa dos resíduos em função do volume por eles ocupados, expresso em kg/m<sup>3</sup>. Na ausência de dados mais precisos, podem se utilizar os valores de 230 kg/m<sup>3</sup> para lixo domiciliar, de 280 kg/m<sup>3</sup> para resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m<sup>3</sup> para entulho de obras (IBAM, 2001).

O teor de umidade representa a quantidade de água contida no lixo, medida em percentual do seu peso. Por fim, a compressibilidade é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo pode sofrer quando compactada.



### 3.1.3.2. Aspectos Químicos

As principais características desse aspecto são:

- Poder calorífico;
- pH;
- Composição química;
- Relação carbono/nitrogênio;

O poder calorífico indica a quantidade de calor que é liberada pela combustão de 1 kg de resíduos sólidos misturados e não somente aqueles que são facilmente comburentes (MANSUR; MONTEIRO, 1990). Ibam (2001) ressalta que o poder calorífico médio do lixo domiciliar se situa na faixa de 5.000 kcal/kg.

Quanto ao potencial hidrogeniônico (pH), indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos, ficando na faixa de 5 a 7. De acordo com Ibam (2001) e Lima (1991), a composição química consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

Por fim, um indicador importante e muito utilizado é a relação carbono/ nitrogênio, que reflete o grau de decomposição da matéria orgânica existente no lixo. Lima (1991) defende que essa relação paira em 40:1, enquanto Ibam (2001) afirma que, em geral, essa relação encontra-se de 35:1 a 20:1.

### 3.1.3.3. Aspectos biológicos

Em suma, são características determinadas pelas populações microbiana e dos agentes patogênicos que estão contidas no lixo. Bidone e Povinelli (1999) creem que os processos de decomposição são, em essência, processos de nutrição e respiração (aeróbia e anaeróbia) dos microorganismos. A decomposição aeróbia é mais rápida e resulta em subprodutos como gás carbônico, sais minerais de nitrogênio, fósforo, potássio e outros macro e micronutrientes. Em contrapartida a decomposição anaeróbia é mais lenta e gera subprodutos em estágios intermediários de degradação, como a amônia e ácidos orgânicos, que

são nocivos e contaminantes, e gases, como o gás sulfídrico, malcheiroso, conferindo efeito indesejado.

Juntamente com as características químicas, essa variável fornece subsídios para que sejam selecionadas as maneiras de tratamentos e disposição final mais adequada.

Esse fator tem sido muito usado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/ aceleradores da decomposição da matéria orgânica, normalmente aplicados no interior de veículos de coleta para evitar problemas com a sociedade ao longo do trajeto do veículo (IBAM, 2001).

#### 3.1.4. Acondicionamento

“Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos” (IBAM, p. 45, 2001). É interessante observar que é justamente nesse ponto que se iniciam problemas para o serviço de limpeza urbana, já que é muito dependente da conscientização da sociedade.

O acondicionamento inadequado do lixo no local onde é gerado, como ocorre na maioria dos municípios, provoca um aumento no custo dos serviços, devido ao maior tempo gasto durante a coleta e transporte. Acarreta ainda efeitos prejudiciais à estética pela manipulação imprópria e pelo espalhamento de parte desses resíduos pelas vias públicas (FATMA, 1990).

Entretanto, para a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2004), como se trata de uma participação coletiva é necessário prestar esclarecimento à comunidade quanto aos seguintes aspectos: i) modo mais adequado de acondicionar; ii) características do recipiente; iii) localização do recipiente; iv) serviço de coleta quanto ao horário e local; v) perigos decorrentes do mau acondicionamento; vi) higienização dos locais de acondicionamento; etc.

A importância do acondicionamento adequado está em: evitar acidentes; evitar a proliferação de vetores; minimizar o impacto visual e olfativo; reduzir a heterogeneidade dos resíduos e facilitar a realização da etapa da coleta.

### 3.1.5. Coleta e transporte

O serviço regular de coleta de lixo tem início no domicílio onde é produzido, sendo os moradores os agentes responsáveis por condicionar em vasilhames ou recipientes adequados, melhorando, assim, os aspectos sanitários e a eficiência do trabalho posterior, a coleta. Ibam (2001) define que coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final.

A coleta dos resíduos sólidos urbanos pode ser avaliada de maneiras distintas. Segundo Bidone (1999), é denominada comum ou tradicional a coleta de todos os resíduos misturados, ou seja, sem nenhuma distinção. O termo coleta diferenciada se dá quando há separação dos resíduos segundo sua fonte geradora, em doméstico, industrial, serviços de saúde, entulhos, entre outros, e por fim, seletiva, quando separa de acordo com o tipo de resíduo.

A definição de qual tipo de lixo será recolhida pelo serviço de coleta regular, varia de município para município, onde a competência é das prefeituras, que devem estabelecer que tipos de resíduos serão removidos durante a coleta, bem como, dias e horários previstos para a coleta e os locais para dispor os vasilhames. Bidone (1999) enfatiza que é preciso estabelecer um recolhimento com horários determinados para que a população se habitue e participe efetivamente no processo, dessa forma, os benefícios para a higiene ambiental, saúde pública e o bom aspecto das ruas, serão observados.

A coleta do lixo é uma tarefa essencial na manutenção da limpeza de áreas públicas. Bastam apenas alguns dias de paralisação da atividade para que montanhas de lixo se acumulem nas ruas e calçadas. Quando isso acontece, a sujeira se espalha, causando mau cheiro e atraindo milhares de insetos e roedores (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

De maneira geral, a coleta e o transporte do lixo domiciliar produzido nas residências, comércio e nos estabelecimentos públicos são efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana. Para esses serviços, podem ser usados recursos próprios da prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos. Já o lixo dos grandes geradores, aqueles que produzem mais que 120 litros de lixo por dia, deve ser coletado por empresas particulares, cadastradas e autorizadas pela prefeitura (IBAM, 2001). Para a Fatma (1985), os

resíduos que não são considerados como lixo pelo serviço de coleta normal são abrangidos pela coleta especial, que se preocupa com o recolhimento de animais mortos, veículos abandonados, resíduos volumosos, folhagens e entulhos.

Existe uma dezena de opções de veículos a serem empregados na coleta e no transporte dos resíduos sólidos. As viaturas de coleta e transporte de lixo domiciliar podem ser de dois tipos: as compactadoras e as sem compactação, conhecidas por baú ou prefeitura, com fechamento na carroceria por meio de portas corrediças. Funasa (2004), conforme quadro 2, aponta o tipo lutocar, carroça de tração animal, caçamba convencional do tipo prefeitura, caçamba do tipo basculante e caminhão com e sem compactação, como sendo os principais.

| TIPO   | VANTAGENS   | DESVANTAGENS  |
|--|---|---|
| Veículo do tipo lutocar com capacidade para 100 litros | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta os resíduos de varrição imediatamente;</li> <li>- Trafega em locais de vias estreitas;</li> <li>- Fácil limpeza e manutenção</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta pequenas quantidades de resíduos;</li> <li>- Necessita de ponto de apoio para seu esvaziamento;</li> </ul>  |
| Carroça de tração animal                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta os resíduos em pequenas localidades;</li> <li>- Não consome combustível;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporta apenas pequenas quantidades de resíduos;</li> <li>- Alimentação e tratamento do animal;</li> </ul>  |
| Caçamba tipo basculante.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilidade de realizar outras tarefas.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessidade de lona para evitar a ação do vento e a poluição visual;</li> <li>- Os resíduos são jogados na rua, mesmo com a utilização de lonas;</li> <li>- Altura da caçamba dificulta o trabalho dos garis;</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidade de coletar grandes volumes;</li> <li>- Mais econômico – reduz</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preço elevado do equipamento;</li> <li>- Alto custo de manutenção</li> </ul>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Caminhão com sistema de compactação com capacidade de 15 m <sup>3</sup> a 50 m <sup>3</sup> . | em média 34% por t/km;<br>- maior velocidade operacional (km/h);<br>- Evita derramamento dos resíduos;<br>- Condições ergométricas ideais para o serviço do garf;<br>- Maior produtividade;<br>- Descarregamento rápido;<br>- Dispensa arrumação dos resíduos nas carrocerias;<br>- Diminui os inconvenientes sanitários; | mecânica;<br>- Não trafega em trecho de acesso complicado;<br>- Relação custo x benefício desfavorável em cidade de baixa densidade populacional. |
| Carreta rebocada por Trator   | - Baixo investimento;<br>- Relação custo benefício, favorável para municípios de baixas populações;<br>- O trator pode realizar outros tipos de serviços de limpeza;  | - Menos produtividade;<br>- Transporte de pequenos volumes;<br>- Derramamento dos Resíduos;   |

**Quadro 2 - Demonstrativo de Equipamentos de Coleta e Transporte**  
**Fonte: FUNASA, 2004**

A escolha da viatura de coleta e transporte deve observar características como: i) não permissão de derramamento de lixo ou do chorume; ii) apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1, ou seja, cada 3 m<sup>3</sup> ficarão reduzidos a 1 m<sup>3</sup>; iii) possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez; iv) possuir carregamento traseiro; v) descarga rápida do lixo no destino e vi) apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área (IBAM, 2001).

A definição do veículo e todas as outras variáveis pertinentes ao bom rendimento do serviço de limpeza pública serão definidas com base no planejamento do serviço de coleta. Fatma (1990) explica que essa atividade é realizada em escritório, tendo por base os dados disponíveis

e levantados sobre a concentração de habitantes, condições de tráfego, mão e contramão das ruas, características topográficas e o estado de conservação das vias. Uma vez com os dados levantados e avaliados, é possível a especificação do número de unidade, capacidade necessário, número de viagens e outros elementos necessários para a implantação e acompanhamento do serviço.

### 3.1.6. Unidades de Transferência

Rodrigues e Cavinatto (2003) expõem que se alguém seguir o caminhão responsável pela coleta, provavelmente vai chegar até a periferia da cidade. Em geral, os depósitos de lixo estão afastados dos centros urbanos e ninguém gosta de morar nos seus arredores.

Na acepção de Ibam (2001, p. 85),

nas cidades de médio e grande portes que sofrem forte expansão urbana, aumentam também as exigências ambientais e a resistência da população em aceitar a implantação, próximo as suas residências, de qualquer empreendimento ligado à disposição final de resíduos sólidos. Além do mais, os terrenos urbanos ficam muito caros para localização de aterro, que demanda áreas de grandes extensões, e assim os aterros sanitários estão sendo implantados cada vez mais distantes dos centros da massa de geração de resíduos.

Os principais problemas da política do afastamento é o atraso nos roteiros de coleta, aumento do tempo improdutivo dos trabalhadores parados, à espera do retorno do veículo que foi vazar sua carga no aterro, aumento do custo de transporte e redução da produtividade dos caminhões de coleta, que são veículos especiais e caros (MANSUR; MONTEIRO, 1990).

Logo, é desse distanciamento que insurge a necessidade de um ponto intermediário. Para a solução dessa questão estão sendo utilizadas unidades intituladas estações de transferência ou transbordo.

As grandes distâncias a serem vencidas até o ponto de destinação final dos resíduos recomendam o uso de estações de transferência que

limitem o percurso dos veículos coletores, gerando maior economia e permitindo o transporte do lixo em veículos transportadores com capacidade maior, entre 40 e 60 m<sup>3</sup>, reduzindo consideravelmente os custos unitários de transporte (IPT, 1995). Já para Ibam (2001), há a necessidade de uma estação quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário é superior a 25 km, sendo que, em grandes cidades, devido ao congestionamento, é possível encontrar estações implantadas a uma distância inferior a 20 km dos aterros.

Porém, além de a alocação dessas unidades visar a posição estratégica de tal forma que viabilize economicamente a operação, é preciso observar as condições estéticas, de higiene e de segurança para a comunidade.

### 3.1.7. Limpeza Urbana

Rodrigues e Cavinatto (2003) relatam que todo serviço que tem sob sua responsabilidade a coleta, remoção e destino de resíduos em geral, remoção de podas, animais, veículos abandonados, varrição e lavagem de vias públicas, capinagem e roçagem, ajardinamento de praças e jardins, pinturas de meios fios, desobstrução de galerias pluvial e drenagem urbana, podem ser compreendidos pela limpeza urbana.

Dentre os citados, a varrição é extremamente importante, já que é a principal atividade de limpeza dos logradouros públicos. Os serviços de varrição estão assumindo um papel cada vez mais importante, devido ao aumento de vias pavimentadas e ao melhor padrão de vida das populações, que exigem ambientes públicos limpos e saneados (FATMA, 1990).

Sua execução proporciona aspectos de cidadania, evitando, dentre outros, obstrução das galerias pluviais e, conseqüentemente, agravos à população. Os resíduos normalmente removidos são: folhas, papéis, flores, cigarros, terra, excrementos de animais e restos de embalagens. “A varrição deve retirar esses resíduos das sarjetas, dos passeios e gramados, das escadarias e ruas” (FATMA, 1990, p.23).

Sanitariamente se consegue prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores e evitar danos à saúde resultantes de poeira. Ademais, a limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, o que colaboraria para a estética do município (IBAM, 2001). Lima (1991) converge com o exposto quando afirma que um fator que influencia a

limpeza de uma cidade é a educação sanitária de sua população. Por fim, tem-se a questão da segurança, uma vez que a limpeza garantiria o escoamento das águas pluviais e também manteria a segurança do tráfego.

### 3.1.8. Disposição final

Com a explosão demográfica e em consequência do crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não se resume em coletar o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

É de interesse da coletividade, não só em vista do escasso espaço físico para a implantação de novos aterros, mas primordialmente pela preocupação com o meio ambiente, saber a disposição desse lixo. Mota (2003) define o meio ambiente como sendo o conjunto de condições que afetam a existência, desenvolvimento e bem-estar dos seres-vivos. Não se trata, pois, apenas de um lugar no espaço, mas de todas as condições físicas, químicas e biológicas que favorecem ou desfavorecem o desenvolvimento.

A disposição final adequada é relevante na tentativa de incorporar o conceito de um meio ambiente garantidor de qualidade de vida.

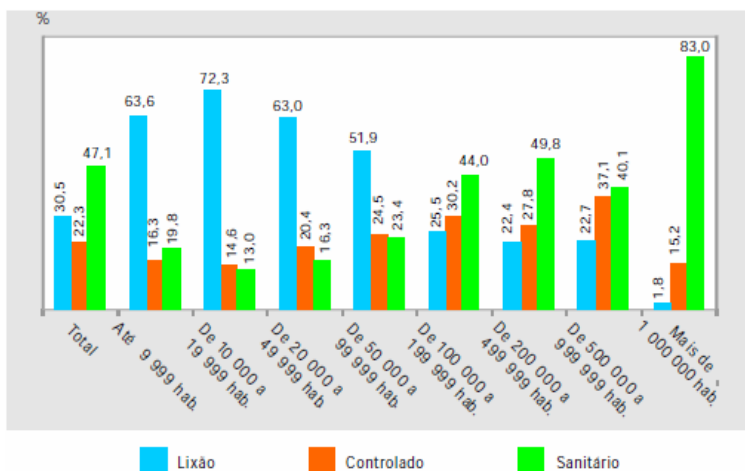
A resolução CONAMA nº5 de 05 de agosto de 1993 dispõe que a disposição final aborda o conjunto de unidades, processos e procedimentos que visam o lançamento de resíduos no solo, garantindo-se a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Universalmente, as formas de eliminação (disposição final) são:

- Vazadouro a “céu aberto”;
- Aterro sanitário;
- Aterro controlado;
- Incineração;

Para se ter uma idéia da questão, pode-se avaliar o gráfico da figura 3 que mostra a avaliação feita sobre a situação da disposição final pelo IBGE (2000).





**Figura 3 - Percentual do volume de lixo coletado, por tipo de destino final segundo os estratos populacionais dos municípios brasileiros**  
**Fonte: IBGE, 2000**

Todas as alternativas de disposição do lixo apresentam vantagens e desvantagens, como pode ser observado no quadro 3, o que por si só, já é uma boa justificativa para considerar a redução da geração como uma alternativa eficaz.

| Discriminação    | Lixão   | Aterro Sanitário   | Incinerador  |
|------------------|---|--|--|
| <b>Definição</b> | Local onde o lixo urbano ou industrial é acumulado de forma rústica, a céu aberto, sem qualquer tratamento. Em sua maioria são clandestinos | Processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos – doméstico e industrial – no solo impermeabilizado, com sistema de drenagem para o chorume | Local onde é feita a queima controlada do lixo inerte  |
| <b>Vantagem</b>  | No curto prazo, é o meio mais barato de todos, pois não implica em custos de tratamento nem   | Solução mais econômica pode ocupar áreas já degradadas, como antigas minerações  | Propicia uma redução no volume de lixo; destrói a maioria do material orgânico e do material perigoso, que no aterro causa |

|                    |   |  |   |
|--------------------|---|--|---|
|                    | controle  |  | problemas; não necessita de áreas muito grandes; Pode gerar energia através do calor  |
| <b>Desvantagem</b> | Contamina a água, o ar e o solo, pois a decomposição do lixo sem tratamento produz chorume, gases e favorece a proliferação de insetos (baratas, moscas), ratos e germes patológicos, que são vetores de doença | Tem vida útil curta; se não houver controle pode receber resíduos perigosos como lixo hospitalar e nuclear. Se não for feito com critérios de engenharia, pode causar os mesmos problemas do lixo; os materiais recicláveis não são aproveitados | É um sistema caro que necessita de manutenção rigorosa e constante. Pode lançar diversos gases poluentes e fuligem na atmosfera (dioxinas, furanos). Suas cinzas concentram substâncias tóxicas com potencial de contaminação do ambiente |

**Quadro 3 - Vantagens e Desvantagens de diferentes destinações do lixo**

**Fonte: Adaptado de Gonçalves, 1997**

### 3.1.8.1. Vazadouro a céu aberto

Infelizmente, quase todo o lixo coletado no Brasil simplesmente é jogado a céu aberto, em locais conhecidos como lixões ou vazadouros. Aproximadamente, apenas 10% dos municípios brasileiros adotam soluções corretas para a disposição de seus resíduos (CAVINATTO, 2003).

De acordo com o IPT (1995), essa disposição é a mais problemática, haja vista que se dá pela simples descarga de qualquer tipo de resíduo sobre o solo, sem nenhuma medida de proteção à saúde pública e ao meio ambiente, provocando a proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas, causando danos à saúde pública, comprometendo os recursos hídricos e a qualidade de vida da população.

### 3.1.8.2. Aterro sanitário

Lima (1991) discorre que a prática de aterrar lixo como forma de destino final não é privilégio da civilização moderna, pois os antigos já faziam uso dessa técnica. Os nabateus na Mesopotâmia, em 2.500 a.C, enterravam seus resíduos domésticos e agrícolas em trincheiras escavadas no solo e, passado algum tempo, abriam para usar a matéria decomposta como fertilizante na produção de cereais.

O aterro sanitário é uma das práticas mais usadas no presente em virtude de sua relativa simplicidade de execução e de seu relativo baixo custo, tendo como fator limitante a disponibilidade de área próxima aos centros urbanos (LIMA, 1991).

Basicamente, é uma obra de engenharia projetada para receber lixo domiciliar, envolvendo aspectos de terraplanagem, formação do terreno com material impermeável, de preferência argila, canalização das águas da chuva e do chorume, tubulação para saída de gases, plantio de grama e, finalmente, instalação de uma cerca ao redor da área de serviço (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

A Cetesb (1985) perpetua que é um processo utilizado para disposição de resíduos sólidos no solo com critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permitindo a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e à saúde pública. Para Fatma (1985), ainda, é uma forma de dispor o lixo adequadamente sobre o solo, compactando-o com um trator, recobrindo diariamente com camadas de terra, de modo a não causar prejuízos ao meio ambiente.

Ainda para o autor, as vantagens são em função do baixo custo de investimento e operação, flexibilidade quanto ao volume de lixo a ser tratado, possibilidade de recuperação de áreas degradadas e aproveitamento do gás gerado no aterro.

Esse método de enterrar o lixo não agride o ambiente tampouco prejudica a saúde das pessoas, pois a cobertura de terra isola os detritos dos catadores, impede a proliferação de insetos, evita mau cheiro e não deixa papéis e plástico serem carregados pelo vento ou pelas enxurradas. O sistema protege também as águas de poços e rios do material poluente contido no lixo e diminui o acúmulo de gases dentro das células (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Em relação aos pontos negativos, Lima (1991) acredita que as limitações se resumem em quatro: i) a disponibilidade de grandes áreas próximas aos centros urbanos que não comprometam a segurança e o conforto da população; ii) a disponibilidade de material de cobertura diária; iii) condições climáticas de operação durante todo o ano e iv) a escassez de recursos humanos habilitados em gerenciamento de aterros.

Da mesma forma, Fatma (1985) interpreta os fatores limitantes como sendo a área necessária, a vida útil do aterro conforme o volume do lixo, o controle rigoroso de operação e manutenção para manter o aterro dentro dos padrões sanitários e, por último, a necessidade permanente de material de cobertura.

### 3.1.8.3. Aterro Controlado

As cidades com mais de vinte mil habitantes devem ter um sistema sanitariamente adequado de destinação final de lixo, e no caso das cidades de população inferior a esse número, subentende-se que deve haver no mínimo um aterro controlado para este fim (NUNESMAIA, 1997). Ibam (2001) defende que um aterro controlado deve ser utilizado para cidades que coletem até 50 t/dia de resíduos urbanos, sendo desaconselhável para cidades maiores.

A NBR 8.849 de 1985 define aterro controlado de resíduos sólidos como a

técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho (NBR, 1994).

É interessante observar os detalhes que diferenciam um aterro controlado de um sanitário. A NBR 8.419 de 1992 define aterro sanitário de forma muito similar ao controlado, porém, ao final, ressalta que “utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de

trabalho ou a intervalos menores, se for necessário”. A norma prevê que nesse sistema deve haver especificações quanto ao sistema de drenagem superficial, de drenagem e remoção do percolado, de tratamento do percolado e da drenagem do gás.

Ibam (2001) revela que, como o aterro controlado não possui sistema de coleta de chorume, é conveniente que o volume de água de chuva que entre no aterro seja o menor possível, para minimizar a quantidade de chorume gerado. Também é interessante que a área de implantação do aterro controlado tenha um lençol freático profundo, a mais de três metros do nível do terreno.

#### 3.1.8.4. Incineração

O primeiro incinerado brasileiro data do início do século XX, em Belém, no estado do Pará, tendo funcionado até os anos 90. Rodrigues e Cavinatto (2003) relatam que os poucos incinerados instalados nas cidades brasileiras são usados basicamente para queimar o lixo contaminado de hospitais e indústrias, além de animais mortos encontrados nas ruas, drogas e documentos apreendidos pela polícia. Essa forma de destino final é uma prática antiga, e os métodos empregados, apesar de rudimentares, consistiam em sua grande maioria em empilhar resíduos e atear fogo diretamente. A cinza resultante era espalhada no solo ou incorporada como elemento auxiliar na agricultura (LIMA, 1991).

Bidone (1999) entende que a incineração é uma das tecnologias térmicas existentes para tratamento de resíduos e que consiste na queima de materiais em alta temperatura (geralmente acima de 900 °C), em mistura com uma quantidade apropriada de ar e durante um tempo pré-determinado.

A incineração é definida como o processo de redução de peso e volume do lixo através da combustão controlada. Os remanescentes da incineração são, geralmente, gases como dióxido de carbono, dióxido de enxofre, nitrogênio, gás inerte proveniente do ar utilizado como fonte de oxigênio e do próprio lixo, oxigênio proveniente do ar em excesso que não consegue ser completamente queimado, água, cinza e escórias

que se constituem de metais ferrosos e inertes com vidros e pedras (LIMA, 1991, p.119).

Bidone (1999) completa que os compostos orgânicos são reduzidos a seus constituintes minerais, principalmente, dióxido de carbono gasoso e vapor de água e a sólidos inorgânicos (cinzas).

Uma das vantagens do incinerador é o fato de o fogo reduzir grande parte do lixo, restando cinzas e escórias que deverão ser levadas para um aterro sanitário. A energia resultante da queima pode ser aproveitada na produção de vapor para acionar turbinas e gerar eletricidade ou ainda para movimentar máquinas industriais. Cetesb (1985) elenca vantagens como: grande redução de volume e peso iniciais, possibilidade de produzir energia, exigência de pequena área para instalação, possibilidade de tratamento de grande variedade de resíduos, possibilidade de ser instalado na área urbana, etc.

No Brasil, o incinerador é considerado um processo caro de tratamento de resíduos, só indicado em algumas regiões metropolitanas densamente habitadas (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). Além do custo relativamente maior quando comparado a outros processos, Cetesb (1985) confronta pontos negativos que perpassam o custo de investimento inicial, tais como: limite de quantidade de resíduos a tratar, necessidade de rígido controle de operação e segurança, potencial alto de poluição atmosférica se não for bem operado e a necessidade de aterro para o rejeito.

### 3.1.9. Tratamento

Nunesmaia (1997) argumenta que as técnicas de eliminação (aterro sanitário, aterro controlado e incineração) e de valorização (reciclagem, reaproveitamento), além da educação ambiental, são instrumentos fundamentais na gestão dos resíduos sólidos. Na realidade, o termo valorização usado pela autora faz referência ao tratamento que não representa, necessariamente, uma solução final para os problemas da disposição, mas pode contribuir com um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada do lixo urbano.

Quando o lixo é processado sofrendo algum tipo de beneficiamento, visando melhores resultados econômicos, sanitários e ambientais, diz-se que o lixo foi submetido a um tratamento (MANSUR; MONTEIRO, 1990). Ibam (2001) define tratamento como uma série de

procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

A partir disso pode-se conceber que a segregação dos materiais em diferentes componentes existentes no lixo visando a sua reciclagem é um ponto de destaque quanto ao tratamento. O tratamento do lixo pode ser analisado em dois aspectos, o primeiro quanto à separação dos constituintes do lixo visando a sua reciclagem/compostagem e conseqüente redução no volume aterrado, e segundo quanto à incineração dos compostos para reduzi-los e deixá-los inertes (IPT,1995).

Segundo Mota (2003), a reciclagem consiste na retirada e reaproveitamento de vários materiais que se encontram no lixo: papel, plástico, vidro e material metálico. Esses componentes são reaproveitados na fabricação de papel, vidros, objetos plásticos, latas e outros materiais, reduzindo a exploração dos recursos naturais constituintes da matéria-prima. Todos os bens de consumo e alimentos que abastecem as pessoas provêm da matéria-prima fornecida pela natureza, assim, a reciclagem assume um papel importante na preservação do ambiente, uma vez que além de diminuir a extração de recursos naturais, ela devolve para a terra uma parte de seus produtos e reduz o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas (RODRIGUES; CAVINATTO,2003). A reciclagem pode ser feita já nas fases de acondicionamento e coleta dos resíduos, prática conhecida por coleta seletiva do lixo.

Ainda, tem-se a compostagem, que se pode pensar como paralelo à reciclagem dentro do tema de tratamento, diferenciando, porém, por ser referente a resíduos orgânicos. A compostagem é definida como o ato ou a ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos químicos, físicos e biológicos, em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras, sendo denominado de composto ao fertilizante orgânico resultante desse processo (LIMA, 1991). “É um processo biológico, aeróbico e controlado, no qual a matéria orgânica é convertida através da ação de microorganismos já existentes ou inoculados na massa de resíduo sólido, em composto orgânico” (FUNASA, 2004, p.238).

É imprescindível o reconhecimento de que usinas de reciclagem e compostagem são alternativas para tratamento de resíduos, principalmente, pela economia de energia que seria gasta na

transformação da matéria-prima já contida no reciclado, e pela transformação do material orgânico do lixo em composto orgânico adequado para nutrir o solo destinado à agricultura (IBAM, 2001).

### 3.1.10. Gerenciamento

Toda a problemática que envolve a questão dos resíduos sólidos deve ser encarada sobre uma perspectiva holística, não apenas do ponto de vista ambiental e econômico, mas sim como fruto de questões sociais, culturais, etc. Por exemplo, basta pensar na impossibilidade de se fazer um programa de coleta seletiva sem engajar a comunidade e, principalmente, sem analisar previamente se há uma demanda para essa coleta para que, ao fim, se estabeleça uma relação de valorização desses resíduos. Ou então, os municípios quando lidam na perspectiva do lixo como algo indesejável, a ser recolhido, transportado e disposto em aterros, apenas.

O vigésimo primeiro capítulo da Agenda 21, criada na conferência realizada em 1992 no Rio de Janeiro, já contraria o exposto quando estabelece a gestão dos resíduos sólidos alinhada à preservação do meio ambiente.

O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

Ainda no mesmo capítulo, para se conseguir êxito é preciso se apoiar em quatro objetivos: (i) redução ao mínimo dos resíduos; (ii) aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos; (iii) promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos; e (iv) ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Esses pontos focalizam com nitidez o conceito que está como pano de fundo dos objetivos: o gerenciamento integrado. Ibam (2001)



define que é o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo levando em consideração as particularidades existentes quanto às questões sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais como sendo o gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

Ao agir dessa forma toda a sociedade obteria ganhos. O poder público oportunizaria o incremento na geração de renda, uma vez que incluiria pessoas que estão marginalizadas para “dentro do sistema, melhoraria o tratamento e a disposição final podendo conter seus gastos, estimularia a cadeia produtiva, etc.”.

Entretanto, apenas o conceito de gerenciamento isolado não é sinônimo de transformações positivas, sendo preciso a aplicação do conceito de gestão integrada dos resíduos sólidos. Uma vez definido um modelo de gestão, deve-se criar uma estrutura para o gerenciamento dos resíduos, entendendo-se como gerenciamento o conjunto de medidas práticas a ser aplicado.

#### 4. LEGISLAÇÃO

Segundo Carvalho (1991) o direito ambiental, enquanto formulação teórica articulada, é recém-nascido e vem ao mundo num momento de crise, tanto de valores éticos quanto da própria vida no planeta, e possui uma dupla função: estabelecer a predominância do interesse coletivo sobre o indivíduo, e, simultaneamente, ser a afirmação de um conceito da relação entre o homem e a natureza.

Dentro dessa abordagem é importante saber o ordenamento jurídico existente que preza pelas questões ligadas ao meio ambiente. Em sua maioria, ela não traz explícito o termo Resíduo Sólidos, entretanto, há princípios e fundamentos que norteiam e são diretamente afetados pela maneira como é organizado o gerenciamento de Resíduos Sólidos no Brasil. Ainda, o arcabouço legal da área de resíduos sólidos não se encontra consolidado em um único diploma, mas distribuído em leis, decretos, portarias e resoluções.

O texto constitucional, ao longo do seu capítulo VI de 1988, já demonstra preocupações acerca do meio-ambiente. Mais tarde, esse texto repercutiu num conjunto de Leis, Normas, Decretos, etc. que obedeceram alguns princípios emanados pela Constituição (Brasil, 1988).

O artigo 225 da CF de 88 estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo”. Esse artigo recepcionou outras normas infraconstitucionais para ser obedecido. Ao pregar um “meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”, resulta no conceito de meio-ambiente estabelecido no artigo 3º da lei 6938/81, quando afirma que é “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em toda as suas formas”. Ainda faz alusão a um bem de uso comum incumbindo à própria coletividade, além do Poder Público, de zelar pela preservação. Essa coletividade pode fazer uso da Ação Civil Pública (Lei nº 7.347/85) que fala dos danos causados ao meio ambiente e também da Ação Popular. Sendo o poder de polícia um dos principais

mecanismos à disposição do Estado para intermediar o conflito de direitos entre o individual e o coletivo no que tange o meio ambiente, uma vez que é “um bem comum e de direito de todos” (Brasil, 1985).

Baseado no artigo 225 e também no artigo 23, quanto aos incisos VI e VII que conferem competência comum da União, Estados, Distrito Federal e municípios para proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora, nasceu a Lei nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) (Brasil, 1981).

A Política Nacional do Meio Ambiente tem o seu objetivo estabelecido no artigo 2º, determinando que:

a Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria, e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V- controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII - recuperação de áreas degradadas; IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação; X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Essa Lei cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) que é o conjunto de órgãos e entidades que, nos níveis federal, estadual

e municipal, são responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Outra Lei que aborda essas questões é a Lei n ° 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Lei do Saneamento Básico), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. O artigo 2º ressalta que os serviços públicos serão prestados, dentre outros, com base na universalização do acesso; abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; segurança, qualidade e regularidade; integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados. O artigo 3º deixa bastante claro que um dos componentes do saneamento básico é a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, definindo-os como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (Brasil, 2007).

Um dos grandes entraves para a gestão e o gerenciamento dos Resíduos Sólidos pode ter sido amenizado quando, recentemente, da aprovação no plenário da Câmara dos Deputados um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado Federal, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Alguns incisos interessantes para o trabalho estão expostos no artigo 2º que se referem às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos: I - proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente; II – não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; VII - gestão integrada de resíduos sólidos; VIII - articulação entre as diferentes esferas do Poder Público, visando a cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira.

O artigo 3º ressalta que o Poder Público e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações que envolvem os resíduos

sólidos gerados. Um ponto interessante no substitutivo foi a priorização da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ou seja, as empresas terão de se preocupar com o pós-venda, recebendo embalagens e produtos após o uso pelo consumidor.

No âmbito estadual se encontra a Lei 13.557/05 que trata sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de Santa Catarina. Dentre os objetivos destacados pela Lei, os incisos V – disciplinar o gerenciamento dos resíduos e VI – estimular a implantação, em todos os municípios catarinenses, dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos merecem destaque. Já em seu artigo 5º, um princípio explícito e importante é o que relata a regularidade, continuidade e universalidade dos sistemas de coleta e transporte dos resíduos sólidos. Ainda nesse artigo o inciso VII trata da responsabilização pós-consumo do fabricante e/ou importador pelos produtos e respectivas embalagens ofertados ao consumidor final, em que couber, assunto tratado como novo no substitutivo da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Além de leis e resoluções, as normas técnicas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas normatizam e instruem diversos procedimentos relativos à gestão dos resíduos sólidos.

Em relação às competências de cada ente federativo, a Constituição busca realizar o equilíbrio federativo através de um sistema de repartição de competências dos poderes da União, com poderes remanescentes para os Estados e poderes definidos indicativamente para os Municípios. O texto constitucional ainda prevê atuações comuns destes participantes. O artigo 23 da Constituição Federal descreve que é competência comum de todos os entes proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.

## 5. METODOLOGIA

Na análise da situação do gerenciamento de resíduos sólidos em âmbito geral é preciso se cercar de diversas publicações existentes sobre o tema para poder estabelecer relações, quando houver, e comparabilidade entre os dados.

A abordagem das informações compreendeu-se sob o espectro mundial até o local, ao retratar o Estado de Santa Catarina. Os dados referentes ao panorama mundial fundamentaram-se na publicação da *Veolia Environmental Services*, empresa de referência mundial, inclusive com ações negociadas na *New York Stock Exchange*, no ramo de Engenharia Sanitária, com atuação em mais de 33 países. A publicação intitulada *From Waste to Resource: An Abstract of world waste survey 2009*, serviu de parâmetro para expor a situação acerca dos resíduos sólidos no mundo. Ao julgar as fontes encontradas dentro do estudo, como Banco Mundial, Organização Mundial do Comércio (OMC), Organização das Nações Unidas (ONU), Eurostat etc., confere-se certo nível de segurança para usá-la como fonte de pesquisa.

Quando o enfoque foi o Brasil, o diagnóstico realizado baseou-se, principalmente, na última edição da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, que data de 2008. A PNSB é um levantamento censitário que tem como população alvo todas as prefeituras municipais, organismos responsáveis pela gestão do saneamento básico, órgãos públicos e entidades privadas que atuam na prestação de serviços de saneamento básico à população: companhias estaduais e/ou companhias municipais de saneamento básico, autarquias e fundações, consórcios públicos e empresas privadas de saneamento básico no âmbito de todo o território nacional. O IBGE realizou, em convênio com o Ministério das Cidades, esta pesquisa com o objetivo de avaliar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos prestados à população pelas entidades que atuam no setor. Dessa maneira, apenas os dados que contemplou o objeto de estudo - manejo de resíduos sólidos - foi usado.

Também, com o intuito de complementar o registro censitário do IBGE, fixou-se nas edições de 2008 e 2009 do Panorama dos

Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe. A Abrelpe é uma associação civil sem fins lucrativos, que congrega e representa as empresas que atuam nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, colaborando efetivamente com o setor público e privado visando o desenvolvimento do setor. As publicações são uma fonte abrangente quanto às informações sobre os resíduos sólidos e datam desde 2003. A evolução limitou-se, na maioria dos dados dos últimos anos existentes da pesquisa, 2008 e 2009, pela dificuldade de confrontamento com anos anteriores, já que houveram mudanças na metodologia aplicada pela associação.

O panorama da região Sul focou-se nas pesquisas da Abrelpe, bem como o do Estado de Santa Catarina. Em relação ao Estado, além da pesquisa da Abrelpe, os dados foram recolhidos da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2008) e Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (2007) do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esse sistema foi concebido e vem sendo desenvolvido desde a sua criação pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, com publicações sobre o manejo de resíduos sólidos urbanos de 2002 e, o último, em 2007. Como o relatório não abrange todos os municípios brasileiros, diversas cidades catarinenses não são listadas e, portanto, não foi analisado para estas cidades o diagnóstico da situação encontrada quanto aos seus resíduos sólidos urbanos.

As informações fizeram referência às cidades descritas no quadro e localizadas no mapa.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Balneário Piçarras | Joinville        |
| Biguaçu            | Orleans          |
| Blumenau           | Palhoça          |
| Chepecó            | Pomerode         |
| Cocal do Sul       | São Bento do Sul |
| Criciúma           | São José         |
| Florianópolis      | Tijucas          |
| Lages              | Timbó            |
| Itajaí             | Urussanga        |

|                |   |
|----------------|---|
| Jaragua do Sul | - |
|----------------|---|

#### Quadro 4 - Cidades estudadas

Fonte: Dados primários



**Figura 4 - Cidades do levantamento**

Fonte: Dados primários

Dentre as cidades do levantamento estão as principais e mais representativas do Estado catarinense, perfazendo, em seu total, 2.671.622 habitantes, representando 45,54% da população total.

| <b>Cidades</b>     | <b>Habitantes</b> |
|--------------------|-------------------|
| Balneário Piçarras | 13760             |
| Biguaçu            | 55665             |
| Blumenau           | 299416            |
| Chapecó            | 174187            |
| Cocal do Sul       | 14563             |
| Criciúma           | 188557            |
| Florianópolis      | 408161            |
| Lages              | 167805            |
| Itajaí             | 172081            |



|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| Jaraguá do Sul            | 139017        |
| Joinville                 | 497331        |
| Orleans                   | 21731         |
| Palhoça                   | 130878        |
| Pomerode                  | 26375         |
| São Bento do Sul          | 76514         |
| São José                  | 201746        |
| Tijucas                   | 29122         |
| Timbó                     | 34777         |
| Urussanga                 | 19936         |
| TOTAL                     | 2671622       |
| <b>Representatividade</b> | <b>45,54%</b> |

**Quadro 5 - população das cidades levantadas**  
**Fonte: Dados primários, 2007**

A representação e a organização dos dados se deram por tabelas, figuras e quadros, acompanhadas de texto descritivo, que visaram o entendimento sobre dados correntes das principais fontes existentes no cenário nacional (IBGE, Abrelpe e Ministério das Cidades) sobre o manejo de resíduos sólidos urbanos no país.

Na tentativa de obter dados mais próximos dos dias atuais, alguns órgãos que também estudam essa temática foram acionados para ver se possuíam informações sobre os municípios em estudo: a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES/SC) e a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Porém, afirmaram que usam as fontes aqui relatadas e que não possuem nenhum dado novo nesse sentido.

A análise do panorama da gestão dos serviços de RSU tentou envolver questões relacionadas: i) à coleta de resíduos sólidos urbanos; ii) ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos; iii) à produção de resíduos sólidos urbanos; iv) à coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis; v) ao pessoal e veículos; vi) ao desempenho financeiro; vii) às unidades de processamento; viii) e a outras questões.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1. PANORAMA MUNDIAL

Ao abordar os resíduos sólidos, é possível fazer as mais variadas classificações possíveis. As diferenciações podem ser entre resíduos produzidos pelas famílias, ligados ao consumo, e resíduos urbanos provenientes das atividades econômicas (lojas, restaurantes, escolas), que são recolhidos essencialmente pelos municípios e denominados resíduos sólidos urbanos. Os resíduos gerados pelas atividades industriais, provenientes de construção e demolição, de atividades agrícolas e de mineração, não se incluem nos descritos anteriormente.

Segundo Veolia e Cyclope (2009), conforme tabela 1, a produção mundial estimada de resíduos sólidos urbanos, recolhidos pelos municípios, foi de 1,7 a 1,9 bilhão de toneladas no ano de 2006, no qual houve a coleta de cerca de 1,24 bilhão de toneladas, ou seja, 68% do produzido. A produção de resíduos não perigosos da indústria foi de 1,2 a 1,67 bilhão de toneladas, em que a coleta fez-se presente na cifra de 1,2 bilhão de toneladas. Já a fabricação de resíduos perigosos pela indústria foi estimada em 490 milhões de toneladas.

As quantidades de resíduos na indústria da construção e demolição correspondem a um bilhão de toneladas, enquanto as de resíduos produzidos pela mineração, eletricidade e setor de água montam 6,4 bilhões de toneladas.

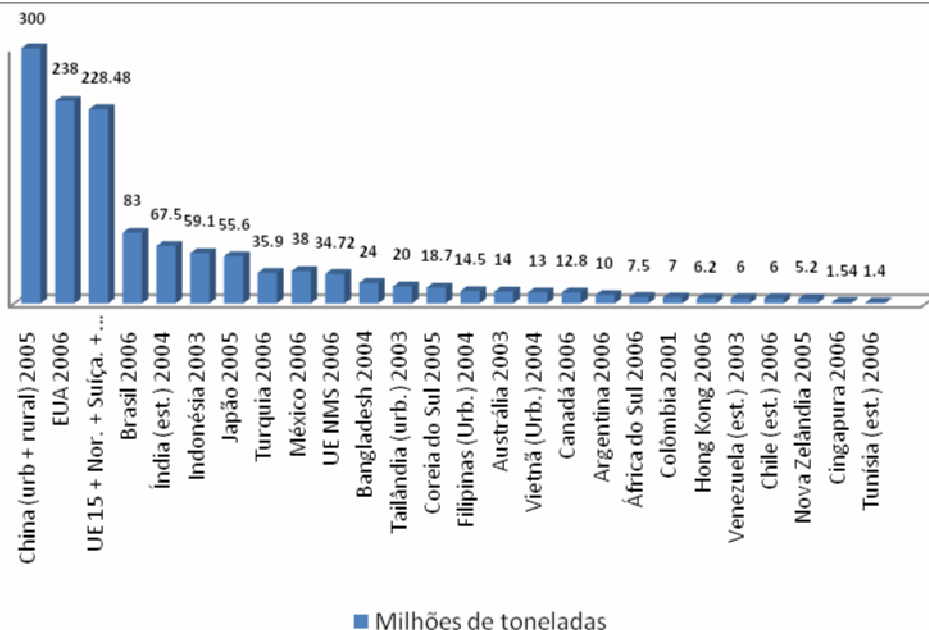
**Tabela 1 - Produção estimada de resíduos e sua coleta em 2006**

| <b>Toneladas</b>                        | <b>Quantidade produzida<br/>(em toneladas)</b> | <b>Quantidade coletada<br/>(em toneladas)</b> |
|---|--|---|
| Produção mundial de<br>resíduos urbanos | 1,7 a 1,9 bilhão                               | 1,24 bilhão                                   |

|  |                  |              |
|--|------------------|--------------|
| Resíduos não perigosos da indústria manufatureira                    | 1,2 a 1,7 bilhão | 1,2 bilhão   |
| Resíduos perigosos da indústria manufatureira em países selecionados | 490 milhões      | 300 milhões  |
| <b>Total</b>   | 3,4 a 4 bilhões  | 2,74 bilhões |

**Fonte: Cyclope, 2009**

Ao analisar a produção de resíduos sólidos urbanos em alguns países, nota-se que a China, por ser o país mais populoso do mundo, é o grande produtor mundial de resíduos, com 300 milhões de toneladas avaliadas em 2005. Os EUA vêm logo atrás, juntamente com outros países da Europa, principalmente por possuírem capacidade de consumo maior, o que acaba por gerar mais resíduos. A figura 5 representa a produção de RSU em alguns países selecionados, como os citados acima.



**Figura 5 - Produção de resíduos sólidos urbanos em países selecionados**

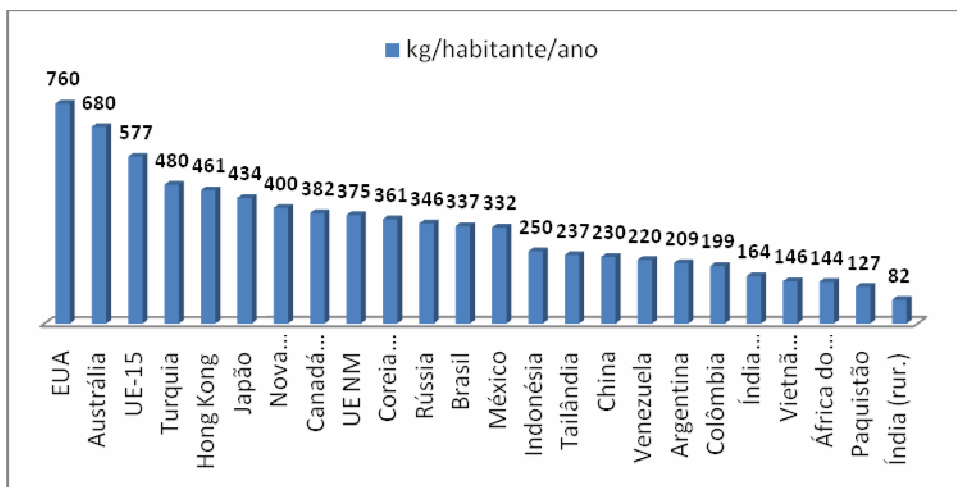
**Fonte: Ministério de Desenvolvimento, OCDE, Eurostat, Veolia Environmental, CycLOpe e ONU, 2009**

Veolia e Cyclope (2009) apontam para uma estimativa de geração de resíduos global anual de entre 3,4 e 4 bilhões de toneladas nas categorias de resíduos sólidos urbanos e resíduos industriais. Porém, deixam claro que as informações repassadas por muitos países parecem irreais, mesmo quando obtidas a partir de reconhecidas instituições nacionais e autoridades. Dessa forma, afirmam que a assunção de que o mundo produz 10 milhões de toneladas desses resíduos por dia não estaria exagerada.

O levantamento dos autores mostra que, quanto mais rico o país, mais lixo ele produz. A média é de 500 kg, além dos resíduos urbanos, por habitante por ano. Veolia e Cyclope (2009, p.12) destacam que,

o valor mais elevado (730 kg) é dos Estados Unidos, pelo menos, se ignorarmos os valores colocados pelas cidades-estado, como Singapura e Hong Kong, que incluem determinados tipos de resíduos industriais em seus dados. Em geral, os

países emergentes mais avançados estão situados entre 300 kg e 400 kg por habitante. Outros países emergentes, como a China, estão entre 200 kg e 300 kg. Quanto aos países em desenvolvimento, onde existem dados disponíveis, e em particular para as zonas urbanas, o valor é de cerca de 150 kg.



**Figura 6 - Produção de Resíduos Sólidos Urbanos em Kg/habitante/ano**

**Fonte: Ministério de Desenvolvimento, OCDE, Eurostat, Veolia Environmental, CycloPe e ONU, 2009**

No entanto, a natureza dos resíduos “difere substancialmente de acordo com o grau de desenvolvimento do país em causa. O lixo dos ricos não é o lixo dos pobres (VEOLIA, CYCLOPE, 2009, P.13)”. Nos países mais desenvolvidos, os resíduos são compostos de materiais de embalagem e produtos mais sofisticados, com menos desperdício de alimentos e, conseqüentemente, menos material orgânico e de fermentação - materiais esses que representam de 50% a 80% dos resíduos de países menos desenvolvidos.

Ao avaliar a população mundial, conforme tabela 2, separada em estratificações que levam em consideração o grau de desenvolvimento de suas nações, os autores identificam um bilhão de pessoas residindo em países desenvolvidos, os quais produzem 1,4 milhão de toneladas de resíduos sólidos por dia nas áreas urbanas, representando 1,4 kg per

capita por dia. Já nos países em desenvolvimento, que têm, aproximadamente, três bilhões de pessoas, a produção de resíduos é de 2,4 milhões de toneladas por dia (0,8 kg per capita por dia). Nos países pobres, com 2,4 bilhões de residentes, a produção é da ordem de 1,4 milhão de toneladas ao dia (0,6 kg per capita por dia).

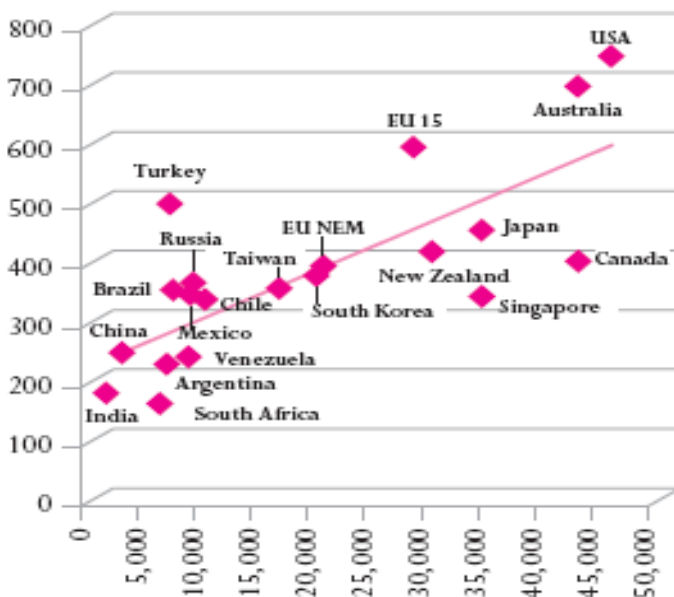
**Tabela 2 - Produção de RSU no mundo**

|                           | <b>População</b>  | <b>Resíduos urbanos</b>                          | <b>Per capita/dia</b> |
|---------------------------|---|--|-----------------------|
| Países desenvolvidos      | 1 bilhão  | Aproximadamente 1,4 milhão de toneladas por dia  | 1,4 kg                |
| Países em desenvolvimento | 3 bilhões (cerca de 30% da pop. urbana vive em favelas)   | Aproximadamente 2,4 milhões de toneladas por dia | 0,8 kg                |
| Países pobres             | 2,4 bilhões (cerca de 65% da pop. Urbana vive em favelas) | Aproximadamente 1,4 milhões de toneladas por dia | 0,6 kg                |

**Fonte: Banco Mundial, 2007**

Veolia e Cyclope (2009) fizeram um estudo de regressão linear comparando a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) com a produção de resíduos sólidos. A possibilidade de confrontar essas duas variáveis se justifica porque as estatísticas da produção de resíduos são baseadas sobre a coleta de lixo e serão tão maiores quanto maior for o PIB do país. A correlação entre as duas variáveis obtida foi de 0,56. Em outras palavras, o mercado em volume de produção acompanha as mudanças no PIB.

As mudanças no consumo das famílias são também um fator decisivo. A produção de resíduos sólidos urbanos é, de fato, correlacionada ao PIB por habitante em duas formas: começa-se pelo padrão de vida e, em segundo lugar, pela eficiência da coleta de resíduos, que, por sua vez, depende do PIB (VEOLIA; CYCLOPE, 2009).



**Figura 7 – Geração de RSU (kg/habitante/ano) x PIB per capita (US\$, em 2007)**

**Fonte: Ministério de Desenvolvimento, OCDE, Eurostat, Veolia Environmental, CycLOpe e ONU, 2009**

A partir da tabela 3, observa-se a correlação entre países com uma produção de riqueza maior por habitante e, em contrapartida, um volume maior de resíduos coletados. Os Estados Unidos lideram a lista, seguido de países como a Austrália e a União Européia. O Brasil é o 12 da lista com produção, em 2007, de 337 Kg por habitantes.

**Tabela 3 - Resíduos Sólidos Urbanos coletados e o PIB per capita**

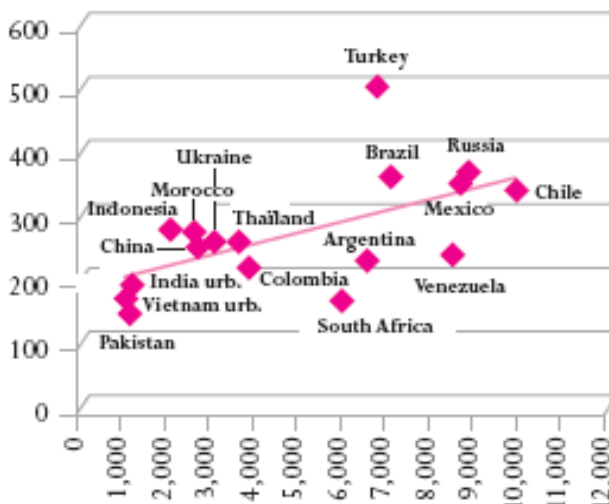
| <b>País</b>        | <b>kg / habitante</b> | <b>PIB/habitante (2007), em US\$</b> |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| EUA                | 730                   | 45.593                               |
| Austrália          | 680                   | 42.552                               |
| EU                 | 577                   | 28.100                               |
| Turquia            | 480                   | 6.547                                |
| Japão              | 434                   | 34.022                               |
| Nova Zelândia      | 400                   | 29.697                               |
| Canadá (doméstico) | 382                   | 42.738                               |

|                       |     |        |
|-----------------------|-----|--------|
| UE NEM                | 375 | 20.153 |
| Coreia do Sul         | 361 | 19.624 |
| Rússia                | 346 | 8.611  |
| Taiwan                | 339 | 16.274 |
| Brasil                | 337 | 6.841  |
| México                | 332 | 8.426  |
| Cingapura (doméstico) | 325 | 34.152 |
| Chile                 | 318 | 9.697  |
| Indonésia             | 255 | 1.824  |
| Marrocos (doméstico)  | 250 | 2.367  |
| Tailândia             | 237 | 3.399  |
| Ucrânia               | 235 | 2.829  |
| China                 | 230 | 2.459  |
| Venezuela             | 220 | 8.251  |
| Argentina             | 209 | 6.309  |
| Colômbia              | 199 | 3.614  |
| Índia (urbanas)       | 164 | 964    |
| Vietnã (urbana)       | 146 | 808    |
| África do Sul         | 144 | 5.723  |
| Paquistão             | 127 | 908    |

**Fonte: Ministério de Desenvolvimento, OCDE, Eurostat, Veolia Environmental, CycloPe e ONU, 2009**

Ao atentar para os países em desenvolvimento, verifica-se, também, que há uma tendência de aumento da geração de resíduos à medida que o PIB se eleva. A Turquia destoou da média, por estar muito acima da reta gerada, com um PIB per capita menor.





**Figura 8 - Geração de RSU (kg/habitante/ano) x PIB per capita de países em desenvolvimento (US\$, em 2007)**

**Fonte: Ministério de Desenvolvimento, OCDE, Eurostat, Veolia Environmental, CycloOpe e ONU, 2009**

De acordo com a tabela 4, ao estratificar países pobres, em desenvolvimento e desenvolvidos, de acordo com a variação do PIB per capita, oscilando de menos de US\$ 5 mil até mais que US\$ 20 mil, é passível o entendimento sobre os objetos de consumo dessas classes. Destaca-se o incremento do uso de papel e papelão à medida que cresce o PIB per capita, saltando de 20 kg por habitante por ano em países pobres para uma média de 130 kg a 300 kg por habitante por ano nos países desenvolvidos.

A taxa de coleta também cresce com a variação positiva da riqueza por habitante. Dentre os compostos encontrados em países pobres, os resíduos orgânicos são os mais representativos, oscilando entre 50% e 80% dos materiais coletados. O material orgânico continua representativo até mesmo nos países desenvolvidos, porém, com uma participação menor e com outros resíduos ganhando importância, como o papelão e o plástico.

Quando se trata da destinação dos resíduos capturados, os países pobres enviam para aterros controlados e lixão mais de 50% do que coletam, já a reciclagem informal representa cerca de 15%. Nos países

em desenvolvimento, a destinação é feita em mais de 90% para aterros sanitários (landfill sites) - há coleta seletiva e a reciclagem informal coexiste com a organizada. Nos países desenvolvidos, existe processo de incineração, reciclagem (com mais de 20% acontecendo) e a coleta seletiva é uma realidade.

**Tabela 4 - Composição dos resíduos sólidos de acordo com o PIB per capita**

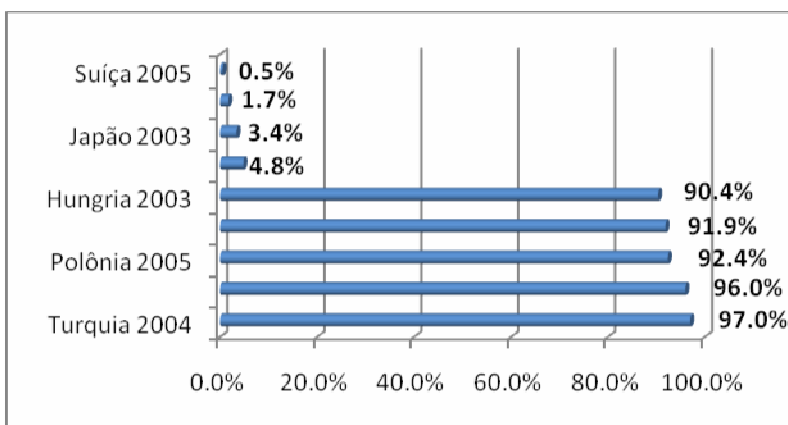
|   | <b>Países pobres<br/>(Índia, África)</b>                              | <b>Países em<br/>desenvolvimento<br/>(Argentina, UE<br/>NMS)</b>  | <b>Países<br/>desenvolvidos<br/>(EUA, UE 15)</b>               |
|---|---|---|--|
| PIB per capita/<br>ano (em US\$)                              | Menor que US\$<br>5.000   | US\$ 5.000 - US\$<br>15.000   | Maior que US\$<br>20.000                                       |
| Consumo médio<br>de papel e<br>papelão (kg/per<br>capita/ano) | 20  | 20-70   | 130-300  |
| Resíduos urbanos<br>(kg/per<br>capita/ano)                    | 150-250   | 250-550   | 350-750  |
| Taxa de coleta  | Menor que 70%   | 70%-95%   | Maior que 95%  |
| <b>Composição dos resíduos urbanos (em %)</b>                 |   |   |  |
| Orgânico /<br>fermentável                                     | 50%-80%   | 20%-65%   | 20%-40%  |
| Papel e papelão   | 4%-15%  | 25%-40%   | 15%-50%  |
| Plástico  | 5%-12%  | 7%-15%  | 10%-15%  |
| Metal   | 1%-5%   | 1%-5%   | 5%-8%  |
| Vidro   | 1%-5%   | 1%-5%   | 5%-8%  |
| Tipos de<br>tratamento dos<br>resíduos                        | Aterros<br>Controlados:<br>mais de 50%<br>Reciclagem<br>informal: 15% | Aterros: mais de<br>90%, início da<br>coleta seletiva,<br>reciclagem<br>organizada: 5%,<br>reciclagem informal<br>coexistente | Coleta seletiva,<br>incineração,<br>reciclagem:<br>mais de 20% |

**Fonte: Cyclope, 2009**

A diferença entre os países configura a complexidade para analisar e tirar conclusões sobre questões que envolvem o meio

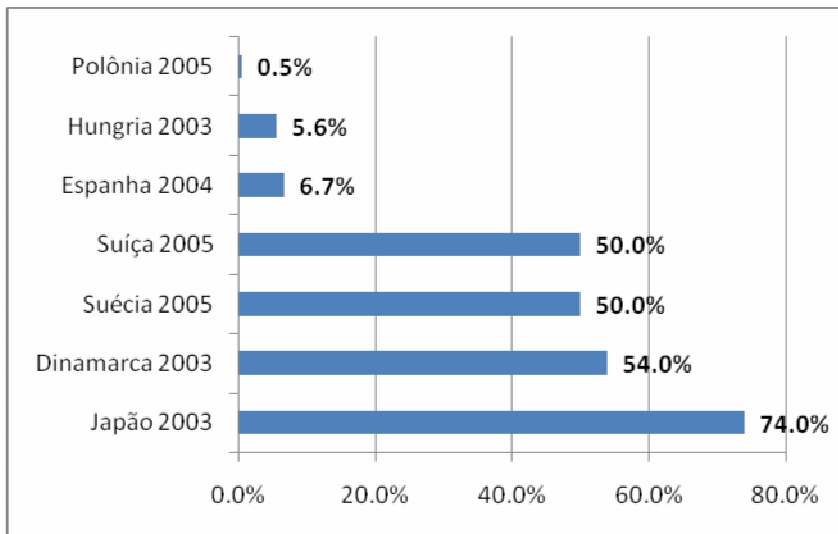
ambiente e, mais precisamente, os RSU - ficando claro quando se olha as etapas da gestão desses resíduos como um todo. As principais variáveis que atuam sobre a dinâmica dos resíduos são: grau de riqueza da sociedade, disponibilidade de terras, natureza do solo - sendo mais ou menos adequado para aterro -, condições legais e fatores subjetivos, tais como o comportamento e a consciência da sociedade.

Conforme pode ser observado na figura 9, países como a Suíça, a Holanda e o Japão não utilizam aterros sanitários para disposição de seus lixos. Em contrapartida, Turquia e México utilizam essa técnica preponderantemente.



**Figura 9 - Quantidade do total coletado que vai para aterro**  
**Fonte: OECD Enviromental**

A figura 10 ilustra que ao abordar o processo de queima dos resíduos, países como Hungria e Espanha somam-se à Polônia, que praticamente não faz uso desse método. Já o Japão desponta como o grande usuário dessa abordagem (74%), seguido da Dinamarca, com 54%.



**Figura 10 - Quantidade do total coletado que é incinerado**

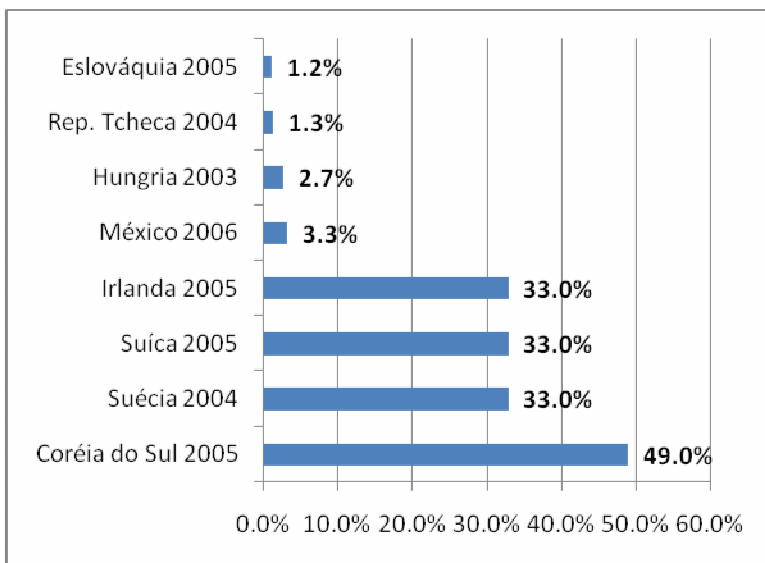
**Fonte: OECD Enviromental**

De acordo com a figura 11, a Coreia do Sul é o país que mais consegue converter seus compostos, recuperando-os a uma taxa de 49%. No lado oposto, Eslováquia e República Tcheca se revezam com apenas 1,2% a 1,3% dos seus compostos sendo efetivamente reciclados.

Dos gráficos, pode-se concluir que quanto mais pobre o país maior é a proporção de resíduos destinados aos aterros, com uma porcentagem elevada em lixões. Este é o caso da maioria dos países em desenvolvimento e economias em que a consciência ecológica é menos recente (URSS e Europa Oriental).

Geralmente, um fator que determina o uso de aterros é a disponibilidade de terras. Também vale destacar a Grécia, na Europa ocidental, e o sul da Itália, que é o maior exemplo de país desenvolvido que não consegue controlar seu lixão.

A escolha pela incineração corresponde a altas densidades de população urbana e uma relativa escassez de espaço, verificadas no Japão e em Taiwan.



**Figura 11 – Participação da reciclagem nos resíduos coletados**  
**Fonte: OECD Enviromental**

#### 6.1.1. Países em Desenvolvimento

Ao contrário de países que possuem um alto grau de comprometimento quanto à gestão dos resíduos sólidos, os países em desenvolvimento, segundo Veolia e Cyclope (2009), precisam abordar essa questão de maneira adaptada à realidade socioeconômica da região, e não reproduzir técnicas existentes nos países desenvolvidos. Esta abordagem é aceita entre vários participantes que atuam com a gestão dos RSU, os quais entendem como sendo o único método de garantir o sucesso dos projetos voltados para a área.

No entanto, não está havendo cooperação para efetivar essa premissa de adaptação às características locais para haver uma adequação entre a geração e a destinação correta. A gestão de resíduos nos países em desenvolvimento é ainda atrelada à responsabilidade dos municípios, e os orçamentos estão cada vez mais restritos para o tema, os custos estão aumentando e há problemas de corrupção. Dessa forma, o setor privado é cada vez mais chamado para lidar com a gestão (VEOLYA; CYCLOPE, 2009).

Além da preocupação habitual, tem-se a economia informal, configurada pelo grande número de pessoas que estão envolvidas na recolha e reciclagem de materiais extraídos nos locais de deposição. Se, por um lado, o fato denuncia um agravante social, por outro, beneficia o meio ambiente por haver a separação de objetos que serão reinseridos na cadeia produtiva. Deve ser notado que o setor informal está se organizando, coexistindo com a gestão que apresenta um alto nível tecnológico de algumas cidades. Em outros lugares, a composição dos resíduos e a gestão já são similares às dos países desenvolvidos, denotando a flexibilidade e a adaptação dos métodos de gestão como a melhor forma de concepção (VEOLYA; CYCLOPE, 2009).

Conforme colocado anteriormente, a responsabilidade é dos municípios, e, além das questões citadas que enfraquece a gestão de RSU, a ineficiência se dá por um número crescente de razões. Veolya e Cyclope (2009) apontam a supervisão fraca, os veículos de transportes depreciados, rotas que não são bem dimensionadas, tempos de viagens desajustados e a insuficiência da capacidade dos centros de transferência, quando existem.

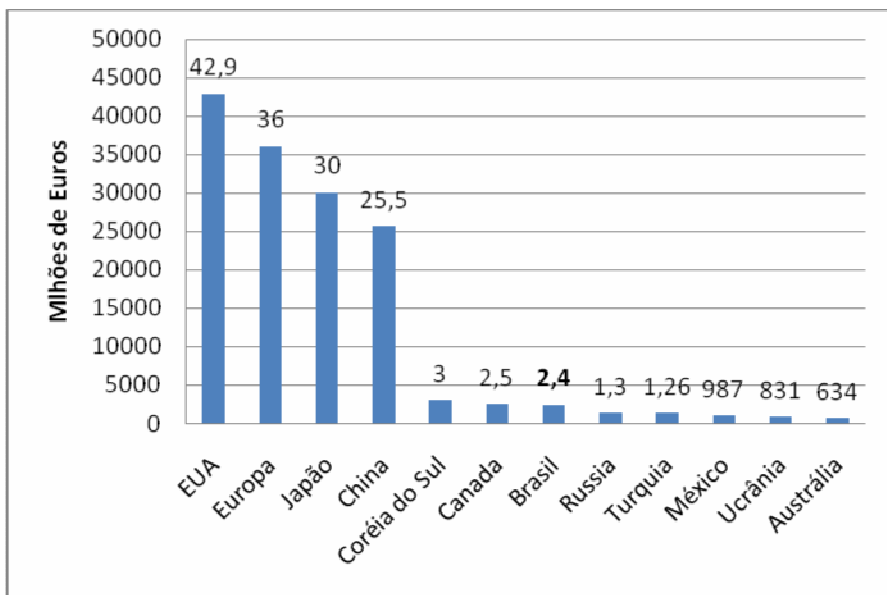
Nesses países, a disposição em aterros é o método de tratamento de resíduos preponderante e a distância de transporte tende a elevar os custos de eliminação. Conseqüentemente, o número de locais de eliminação denominados lixões estão crescendo, o que também ajuda a explicar a atração crescente da reciclagem, já que tem a finalidade de reduzir os custos de eliminação/ disposição.

A gestão de resíduos sólidos exige modernização em relação ao fechamento de lixões e a construção de aterros sanitários.

#### 6.1.2. Mercado de 300 bilhões de Euros

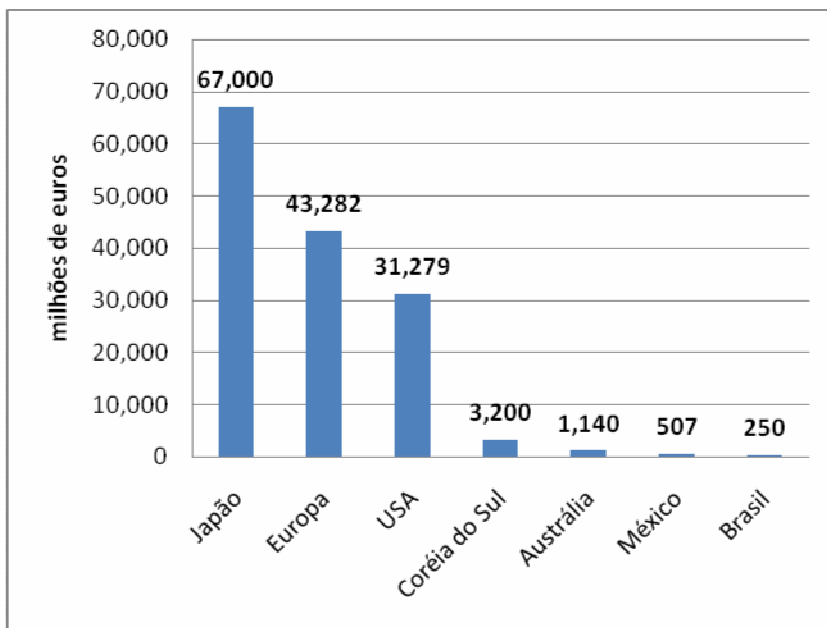
De acordo com Veolya e Cyclope(2009), todas as atividades econômicas associadas aos resíduos sólidos urbanos, incluindo os resíduos industriais, desde a coleta até a reciclagem, representam um mercado mundial de cerca de 300 bilhões de euros. Esse valor considera apenas os países da OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, Brasil e China. Portanto, o montante real deve ser mais significativo, mas a avaliação do setor informal atuante na maioria dos países em desenvolvimento impossibilita uma mensuração mais precisa.

Os quatro principais mercados de resíduos urbanos são os EUA, Europa, Japão e China, que, em conjunto, representam um volume de negócios de valor superior a 130 bilhões de euros. O mercado de resíduos industriais é dominado pelo Japão, à frente da Europa e dos EUA. Nos países desenvolvidos e em algumas cidades dos países emergentes, a gestão dos resíduos sólidos tornou-se parte integrante da engenharia urbana, em que grandes empresas da iniciativa privada associam-se aos serviços municipais para atuar neste segmento.



**Figura 12 - Estimativa do mercado de RSU em euros**  
**Fonte: Ministério de Desenvolvimento, OCDE, Eurostat, Veolia Environmental, Cyclope**

Pelo gráfico da fi, no Brasil há uma estimativa de que o mercado de recicláveis gere algo em torno de 2,4 bilhões de euros, muito aquém dos 42,9 bilhões verificados no EUA. Quando se trata de resíduos industriais não perigosos, o Brasil atinge apenas 250 milhões de euros, ficando o Japão como sendo o país que mais potencializa ganhos com materiais advindos da indústria, 67 bilhões de euros.



**Figura 13 - Estimativa de mercado de resíduos industriais não perigosos**  
**Fonte: Ministério de Desenvolvimento, OCDE, Eurostat, Veolia Environmental, Cyclope**

## 6.2. Panorama Brasileiro

### 6.2.1. Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB) - 2008

A última edição da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) mostra que, entre 2000 e 2008, ano em que foi realizada, a situação brasileira nos serviços de manejo de resíduos sólidos - que compreendem a coleta, a limpeza pública e a destinação final desses resíduos - melhorou. A pesquisa é um levantamento censitário que investiga as condições de saneamento básico dos municípios brasileiros, avaliando a oferta e a qualidade dos serviços prestados e possibilitando a análise das condições ambientais e suas implicações diretas na saúde e qualidade de vida da população do país. O alvo da pesquisa são as prefeituras municipais (organismos responsáveis pela gestão do



saneamento básico) e os órgãos públicos e entidades privadas que atuam na prestação de serviços de saneamento básico à população.

De acordo com os resultados, a coleta regular dos resíduos sólidos residenciais passou a existir em todos os municípios brasileiros, frente a 99,4% deles em 2000. Em 5.550 das cidades, a coleta era feita no núcleo, enquanto em outros 5.199, nos bairros – na maioria dos municípios, o recolhimento ocorria com uma frequência diária ou de três vezes por semana.

Nas outras categorias de resíduos domiciliares, apenas os comerciais aparecem com um volume significativo de coleta: 5.532 municípios. O serviço de coleta de resíduos de saúde não sépticos ocorreu em 3.961 cidades, e o de resíduos industriais não perigosos, em somente 2.085. Nesses casos, aparecem com mais regularidade as coletas diárias ou três vezes por semana.

A soma de tudo o que era coletado nos 5.553 municípios brasileiros com serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos alcançava o valor de 183.488 toneladas por dia. Dessa cifra, nas cidades que registram um tipo de coleta exclusivamente, 19.991 toneladas por dia eram de resíduos domiciliares e 5.166 toneladas por dia eram de lixo retirado das vias e logradouros. Na soma dos municípios que realizam ambos os serviços, 41.909 toneladas por dia eram de lixo domiciliar e 21.343 toneladas por dia eram de lixo público. Além disso, sobram 95.079 toneladas por dia de resíduos públicos e domiciliares em conjunto cuja separação para efeito de medida não foi feita pela pesquisa do IBGE (2010).

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos “exercem um forte impacto no orçamento das administrações municipais, podendo atingir 20% dos gastos da municipalidade” (IBGE, 2010, p.59). O levantamento do IBGE verificou que 61,2% das prestadoras desses serviços eram atreladas à administração direta do poder público. As restantes eram empresas privadas sob o regime de concessão pública ou terceirização (34,5%) e entidades sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e consórcios (4,3%).

A pesquisa revelou também que, ao observar-se a destinação final dos resíduos, mais da metade dos municípios brasileiros ainda depositavam seus resíduos sólidos em vazadouros a céu aberto. Entre 2000 e 2008, o percentual de municípios que utilizavam vazadouros a céu aberto para destinar seus resíduos caiu de 72,3% para 50,8%, enquanto os que usavam aterros sanitários (soluções mais adequadas) cresceram de 17,3% para 27,7%. Em 1989, o “lixão” era o destino final

dos resíduos sólidos em 88,2% das cidades, o que significa uma mudança significativa no quadro nos últimos 20 anos.

| Ano  | Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%) |                   |                  |
|------|--|-------------------|------------------|
|      | Vazadouro a céu aberto   | Aterro controlado | Aterro sanitário |
| 1989 | 88,2   | 9,6               | 1,1              |
| 2000 | 72,3   | 22,3              | 17,3             |
| 2008 | 50,8   | 22,5              | 27,7             |

**Tabela 5 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos**

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 1989/2008**

A alteração aconteceu, sobretudo, nas regiões Sudeste e Sul do país. Porém, mesmo com a melhora,

tal situação se configura como um cenário de destinação reconhecidamente inadequado que exige soluções urgente e estrutural para o setor. Contudo, independente das soluções e/ou combinações de soluções a serem pactuadas, isso certamente irá requerer mudanças social, econômica e cultural da sociedade. (IBGE, 2010, p.60)

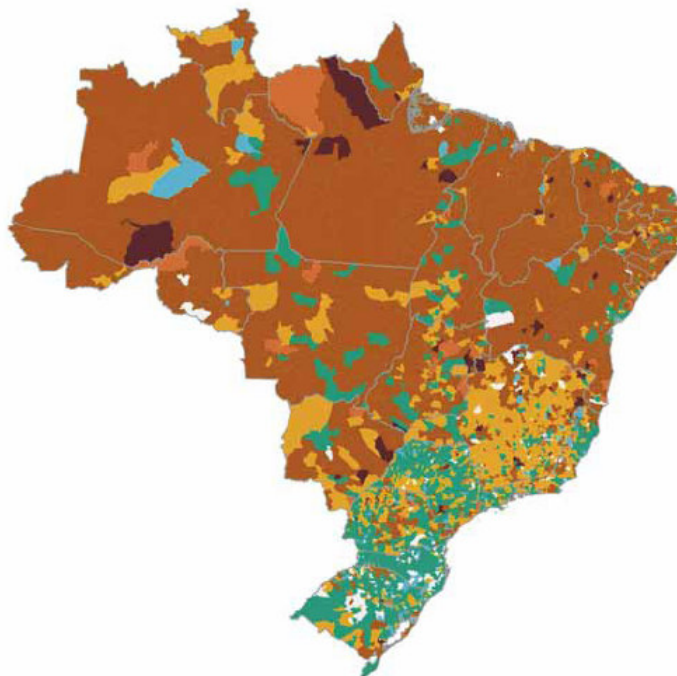
As regiões Nordeste e Norte apresentam o pior quadro: 89,3% e 85,5% dos seus municípios, respectivamente, usavam os lixões como destino final para os resíduos. Os menores percentuais ficam com as regiões Sul e Sudeste, 15,8% e 18,7%, respectivamente.

Os destaques negativos na região Norte vão para os municípios do Estado do Pará, pois, em 94,4% deles, os resíduos foram destinados aos lixões. No Nordeste, os índices dos Estados do Piauí, Maranhão e Alagoas são os piores: 97,8%, 96,3% e 96,1%, respectivamente.

Como destaques positivos, o relatório do IBGE (2010) aponta Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, que têm apenas,

respectivamente, 2,7%, 16,5% e 24,6% de seus municípios destinando os resíduos a vazadouros a céu aberto. Nos municípios catarinenses, 87,2% dos resíduos foram depositados em aterros sanitários e controlados. No Paraná e no Rio Grande do Sul, foram 81,7% e 79,2%, respectivamente.

A região Sudeste apresenta um contraste entre os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Enquanto apenas 7,6% dos municípios paulistas têm o lixão como destino final para o seu lixo, nos municípios fluminenses o número sobe para 33%.



Destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos

- Aterro controlado e aterro sanitário
- Aterro sanitário
- Aterro controlado
- Vazadouro a céu aberto (lixão) e aterro sanitário
- Vazadouro a céu aberto (lixão) e aterro controlado
- Vazadouro a céu aberto (lixão), aterro controlado e aterro sanitário
- Vazadouro a céu aberto (lixão)

**Figura 14 - Municípios, segundo a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos - Brasil - 2008**

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008.**

Ao compreender os 5.564 municípios brasileiros estratificando por densidade demográfica e número de habitantes, 5.562 possuem algum tipo de manejo para os resíduos sólidos urbanos. A unidade de destino mais utilizada para esse resíduo, em 50,5% dos municípios, foi o

vazadouro a céu aberto (lixão), enquanto que, em 28%, foi o aterro sanitário e, em 22,5%, o aterro controlado. Em 211 cidades verifica-se unidade de compostagem de resíduos orgânicos e, em 643, unidade de triagem de resíduos recicláveis. Outra forma de tratamento, a unidade de incineração, foi verificada em 34 municípios.

Percebe-se que as cidades com até 50 mil habitantes e com densidade demográfica menor que 80 hab/km<sup>2</sup> perfazem 4.511 municípios em que o destino principal, de 53% delas, é o vazadouro a céu aberto (lixão), seguido de aterro sanitário, 24%, e aterro controlado, 23%. Apenas 166 municípios afirmaram possuir unidade de compostagem de resíduos orgânicos e 643, unidade de triagem de resíduos recicláveis.

Cidades cuja população reside na faixa entre 50 mil a 100 mil habitantes e densidade menor que 80 hab/km<sup>2</sup> compõem 148 municípios que exibem o vazadouro a céu aberto como a unidade mais usada, 56%, proporção maior que das cidades menos povoadas. Quando se trata de cidades com a mesma população acima, porém com densidade maior que 80 hab/km<sup>2</sup>, 165 no total, a relação se inverte, com o aterro sanitário representando 55% da destinação final e aterro controlado e lixão com a mesma fatia de 25%.

Para cidades com a população entre 100 mil e 300 mil habitantes também se ratifica a conclusão obtida acima: quando a densidade é maior que 80 hab/km<sup>2</sup> o uso de aterro sanitário é mais enfático. Nesse caso, das cidades com a densidade maior que 80 hab/km<sup>2</sup>, 135 no total, a maioria, 63%, encaminha para aterros sanitários, contra 10%, para lixões, e 27%, para aterros controlados.

No Brasil existem 22 cidades com a população flutuando entre 500 mil a 1 milhão de residentes, em que 16 cidades (64%) usam pelo menos aterros sanitários como destino final do seu lixo, 3 (13%), lixões, e 5 (23%), aterros controlados. Por fim, das cidades com mais de 1 milhão de residentes, que totalizam 14, 13 usam aterro sanitário, 5, aterro controlado e apenas 1, lixão. Lembrando que o município pode apresentar mais de um tipo de unidade de destino dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos e mais de uma unidade.

Na análise de destino final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde sépticos, 41,8% dos municípios que coletavam ou recebiam esses resíduos afirmaram que a disposição deles é feita em vazadouros ou aterros que já concentram os demais resíduos. Apenas 38,9% afirmaram usar aterros específicos para resíduos especiais como destino final, o que seria o ambientalmente e sanitariamente correto. O grande contraste

entre os índices se dá entre os municípios das regiões Sul e Sudeste \_com 16,5% e 29%, respectivamente, que depositam os serviços da saúde em vazadouros comuns\_ e os das regiões Nordeste e Norte \_com 69,9% e 64,4%, respectivamente.

O conhecimento pelas entidades municipais da presença de catadores nas unidades de disposição dos resíduos do município também foi um dos pontos avaliados pela Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2010). O levantamento apontou que 26,8% dessas entidades que faziam o manejo dos resíduos em suas cidades admitiam haver a presença de catadores \_quase um terço dos municípios. O dado é preocupante no sentido de que

Tal atividade é exercida, basicamente, por pessoas de um segmento social marginalizado pelo mercado de trabalho formal, que têm na coleta de materiais recolhidos nos vazadouros ou aterros uma fonte de renda que lhes garante a sobrevivência. Contudo, não se tem conhecimento dentro da escala de valores das categorias profissionais de nenhuma outra atividade que seja tão estigmatizada e desprestigiada socialmente como o trabalho dos catadores. (IBGE, 2010, p.62)

Os municípios das regiões Centro-Oeste e Nordeste tiveram destaque negativo nesse item analisado: 46,4% e 43,1%, respectivamente, registram catadores em seus vazadouros e aterros. Na análise dos municípios por Estados, as estatísticas são ainda mais preocupantes. Pernambuco (67%), Alagoas (63,7%), Ceará (59,8%), Mato Grosso do Sul (57,7%) e Goiás (52,8%) apresentam altos índices de municípios que têm conhecimento da presença dessa parcela marginalizada em seus depósitos finais de resíduos.

A contar positivamente para o avanço brasileiro no manejo de seus resíduos sólidos, está a evolução dos programas de coleta seletiva no país. O estudo do IBGE (2010) mostra que o número de programas mais que dobrou entre 2000 e 2008, subindo de 451 para 994. Se olharmos ainda mais para trás, para o ano de 1989, o crescimento é ainda mais expressivo: naquela época, o Brasil inteiro tinha apenas 58 programas de coleta seletiva. Isso porque, de acordo com o IBGE (2010, p.63),

Os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil começaram a partir de meados da década de 1980, como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos e estímulo à reciclagem. Desde então, comunidades organizadas, indústrias, empresas e governos locais têm sido mobilizados e induzidos à separação e classificação dos resíduos nas suas fontes produtoras. Tais iniciativas representaram um grande avanço no que diz respeito aos resíduos sólidos e sua produção.

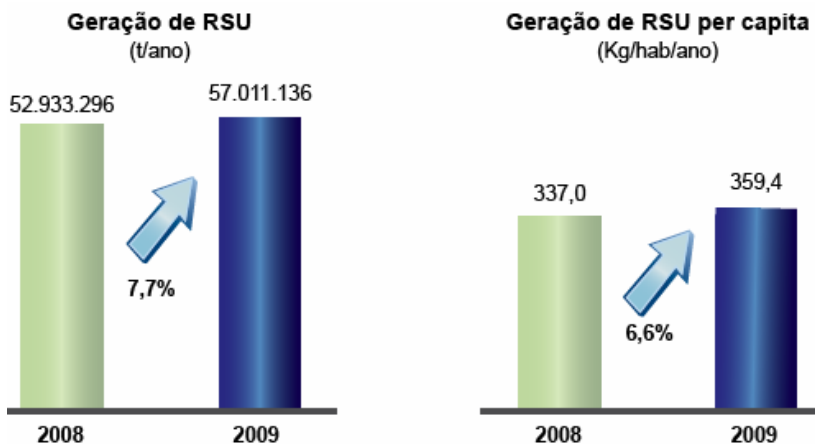
Atualmente, a concentração dos programas dá-se, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste, em que 46% e 32,4% dos municípios, respectivamente, informaram ter coleta seletiva em todos os seus distritos. Nos Estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, 42,1% dos programas implementados concentravam-se na área urbana do município e 46% cobriam o município todo. Nos Estados do Sudeste, 41,9% dos programas atingiam toda a área urbana da cidade.

Entre os materiais separados prioritariamente pelos serviços de coleta seletiva dos municípios analisados, destacam-se papel e papelão, plástico, vidro e metal. Os principais compradores desses materiais são os comerciantes de recicláveis (53,9%), as indústrias recicladoras (19,4%), as entidades beneficentes (12,1%) e outras entidades (18,3%).

#### 6.2.2. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela Abrelpe - 2009

Segundo o relatório da Abrelpe (2009), a geração de RSU intensificou-se no Brasil em 2009, quando a produção chegou a aproximadamente 57 milhões de toneladas, contra 52 milhões do ano anterior. A geração no ano de 2007 também ficou na faixa de 52 milhões de toneladas.

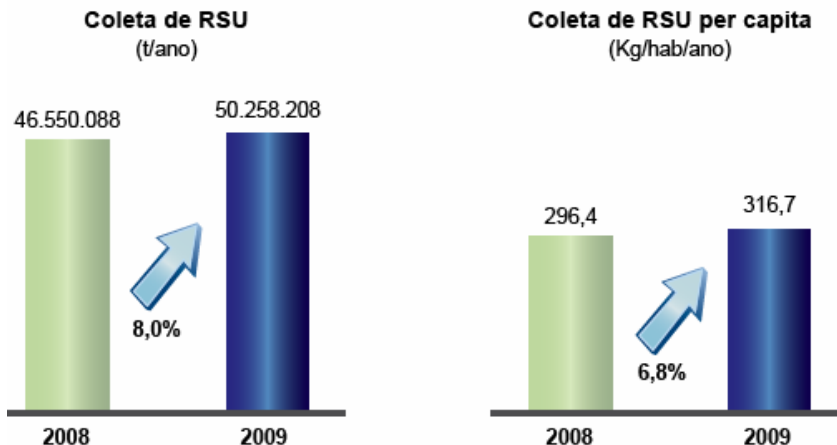
Esse incremento pode ser justificado pelo crescimento de 6,6% na geração per capita de RSU em relação a 2008, já que, o crescimento populacional no mesmo período foi de cerca de 1%. Esse fato reforça que, no país, ainda não foram implementadas ações para minimizar a geração de resíduos (ABRELPE, 2009).



**Figura 15 – Geração de RSU no Brasil**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

Esse aumento da geração foi acompanhado pelo aumento da abrangência dos serviços de coleta. De 2008 para 2009, houve uma massa maior de resíduos coletados, incremento de 8%, maior do que o crescimento verificado na geração, de 7,7%. Também a coleta per capita, mensurada por kg/hab/ano aumentou 6,8%, para 316,7 kg/hab/ano, conforme demonstra a figura 16. Esses dados indicam de forma expressiva que o país caminha de maneira constante para universalizar os serviços de coleta, pois enquanto o índice per capita cresceu 6,8%, a quantidade de RSU coletado cresceu 8% (ABRELPE, 2009).

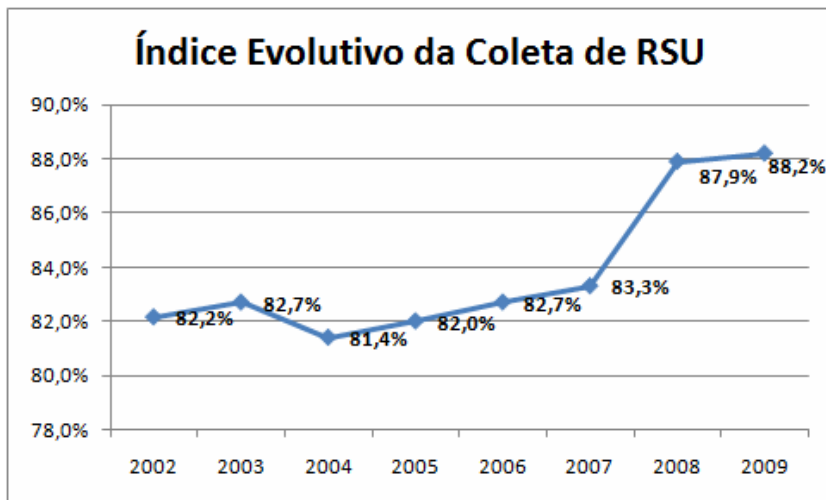




**Figura 16 - Coleta de RSU no Brasil**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

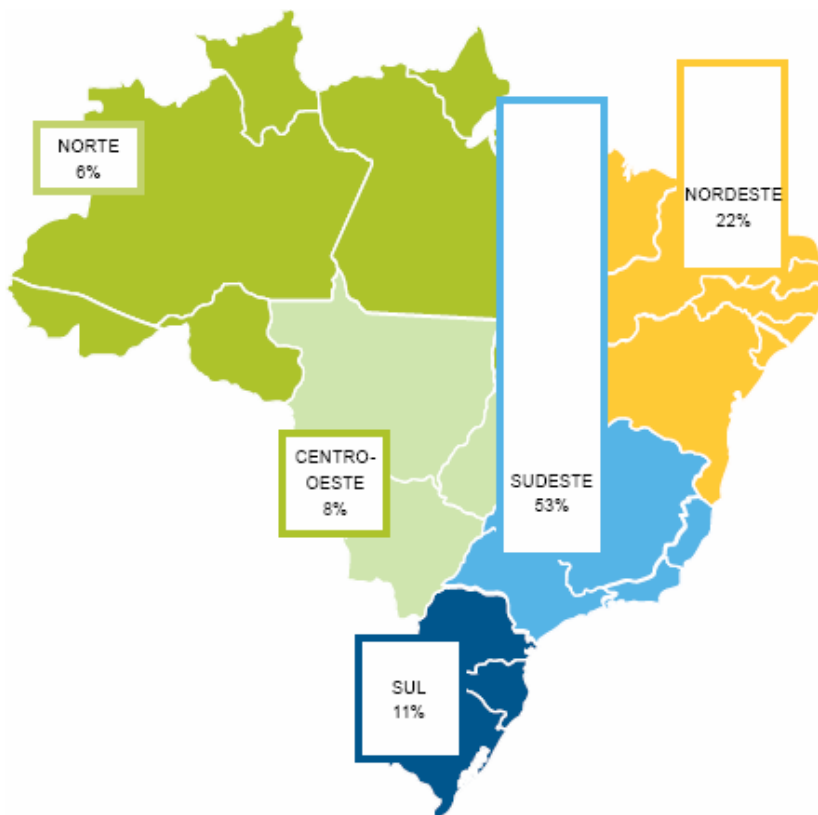
É interessante observar que ainda há um descompasso entre a geração e a coleta na ordem de quase 7 milhões de toneladas por ano que não são coletados, ou seja, acabam por ter um destino inadequado.

O índice evolutivo da coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) demonstra que em 2009, praticamente 89% dos resíduos produzidos nos domicílios foram coletados. Através da figura 17, percebe-se que em menos de uma década, houve um aumento no indicador, passando de 82,2%, em 2002, para 88,2% em 2009.



**Figura 17 - Índice Evolutivo da Coleta de RSU no Brasil desde 2002**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

A coleta é função da produção, ou seja, lugares com maior geração tendem a possuir maior participação na coleta. Na figura 18 constata-se que, dentre o total coletado, há participação mais representativa da região Sudeste, pelo fato de ter a maior concentração de habitantes, com 53% da participação na coleta de resíduos sólidos urbanos do país. O Nordeste convive com 22% dessa massa sendo coletada em suas cidades, e o Sul, com 11%.

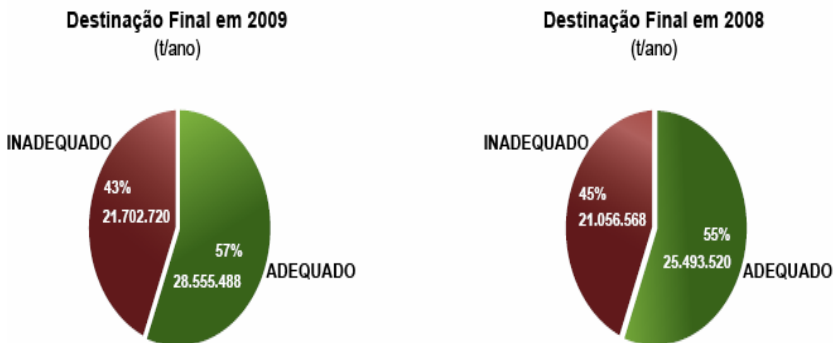


**Figura 18 - Participações das regiões do país no total de RSU coletado**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

Quando se trata da destinação final dos RSU coletados, observa-se uma evolução ao longo dos últimos anos, fato positivo para o Brasil. Para Abrelpe (2007), a distribuição percentual para o Brasil no ano de 2007 estava em 38,6% em aterros sanitários, considerado como adequado, e o restante, 61,4%, em lixão e aterro controlado – inadequado.

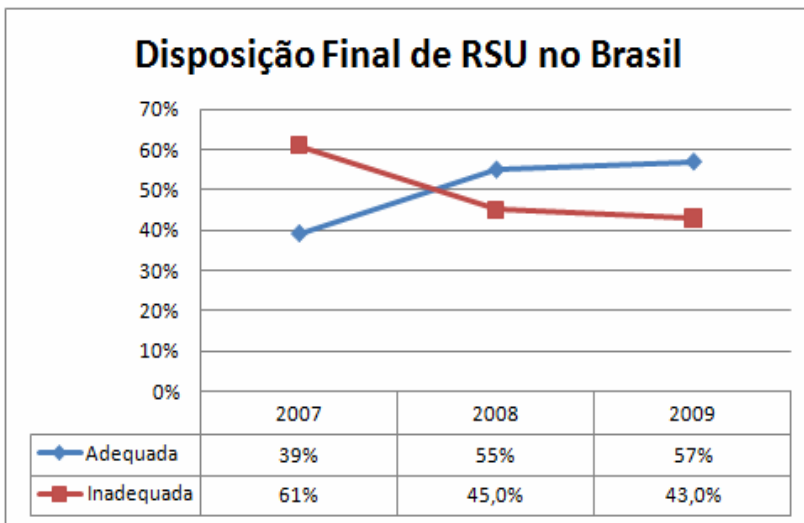
Em 2007 menos da metade da coleta tinha endereço adequado, 39%. Através da figura 19 percebe-se que a partir de 2008, houve uma melhora substancial na destinação final, passando de 39% para mais da metade, 55%, de RSU que foram enviados para aterros sanitários. Em

2009, o percentual passou para 57%. Entretanto, 43%, ou seja, quase 22 milhões tiveram como destinação aterros controlados ou lixões, os quais não conservam a devida segurança ambiental, o que demonstra que ainda há muito trabalho a ser realizado quanto à infraestrutura sanitária.



**Figura 19 - Destinação final dos RSU coletados no Brasil em 2008 e 2009**

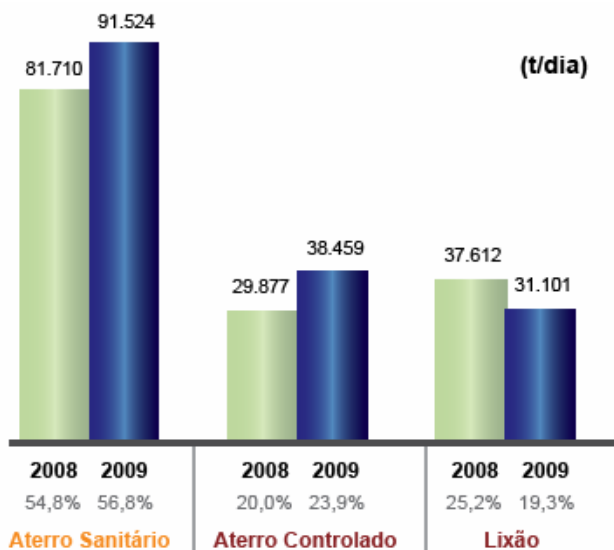
**Fonte: Abrelpe, 2009**



**Figura 20 - Disposição final de RSU no Brasil desde 2007**

**Fonte: Abrelpe, 2009**

Ao abrir os números que refletem esses percentuais, conforme figura 21, observa-se um incremento de 12% na destinação para os aterros sanitários em 2009. Os resíduos destinados ao lixão reduziram em 17%, os quais migraram em parte para os aterros controlados e em parte para aterros sanitários.



**Figura 21 - Destinação final dos RSU no Brasil**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

A quantidade de municípios por tipo de destinação final é relevante pela possibilidade de entender as regiões que desfrutam de condições mais propícias para o destino final. Da figura 22, tem-se o Sul possuindo uma porcentagem de 57% do total de tipos de disposição em aterro sanitário, acima da média do Brasil, que é de 38%. As regiões Norte e Nordeste são as mais críticas em relação à composição das disposições finais, com o aterro sanitário representando apenas 18% e 24%, respectivamente.

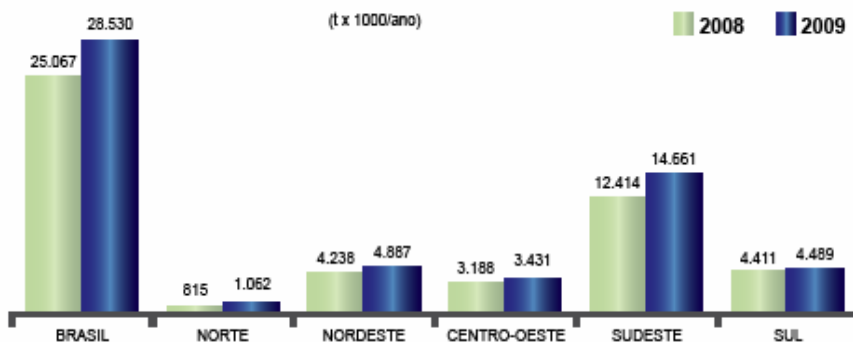
| Disposição Final  | Regiões e Brasil |              |              |              |              |              |
|-------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                   | Norte            | Nordeste     | Centro-Oeste | Sudeste      | Sul          | BRASIL       |
| Aterro Sanitário  | 81               | 431          | 146          | 793          | 687          | 2.138        |
| Aterro Controlado | 105              | 497          | 146          | 630          | 361          | 1.739        |
| Lixão             | 263              | 866          | 174          | 245          | 140          | 1.688        |
| <b>BRASIL</b>     | <b>449</b>       | <b>1.794</b> | <b>466</b>   | <b>1.668</b> | <b>1.188</b> | <b>5.565</b> |

**Figura 22 - Quantidade de municípios por modalidades praticadas de destinação final de RSU**

**Fonte: Abrelpe, 2009**

Outro tipo de resíduo existente e problemático que se defronta com a população são os resíduos de construção e demolição (RCD). Esses resíduos são provenientes, basicamente, da construção civil, uma atividade em franca expansão no país. De acordo com a figura 23, em 2009, adicionalmente aos RSU, os municípios coletaram 28,5 milhões de toneladas de RCD no Brasil, quantidade que representou um aumento de 14% em relação a 2008 (ABRELPE, 2009).

A quantidade registrada não reflete a totalidade de resíduos gerados em cada região, uma vez que o compromisso com a coleta e o destino final é do gerador. Esses resíduos precisam ser repensados face ao seu potencial de valorização, já que, sabe-se que os RCD contêm percentagens elevadas de materiais reutilizáveis e recicláveis.

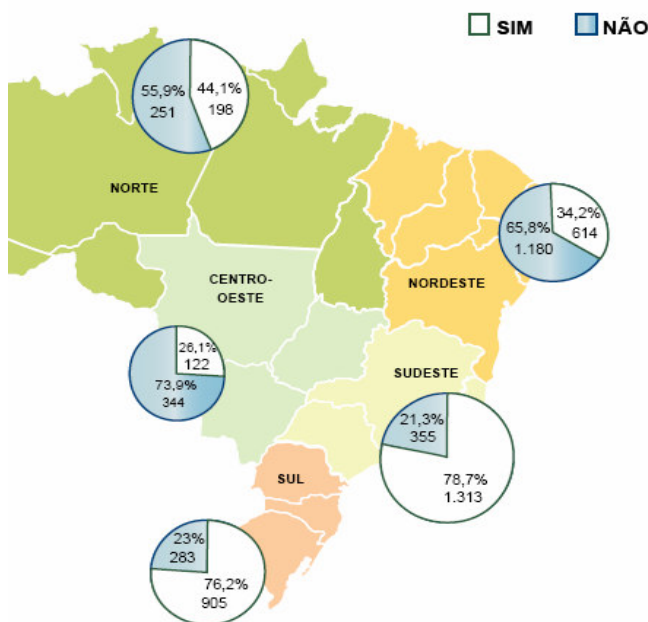


**Figura 23 - Total de RCD coletado por região**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

Em relação à prática da coleta seletiva, de acordo com Abrelpe (2009), dos 5.565 municípios existentes no Brasil, 56,6% afirmaram contar com iniciativas de coleta seletiva. Em 2008, o percentual foi de 55,9%, indicando uma incidência maior de municípios que de alguma forma praticam a coleta seletiva. Cabe ressaltar que essas atividades resumem-se à disponibilização de pontos de entrega voluntária à população e à formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços.

Pelo mapa abaixo, a região centro-oeste é aquela que menos importância exprime para ações voltadas à coleta seletiva, com quase 75% dos municípios sem qualquer mobilização em torno da coleta seletiva. As regiões Sudeste e Sul auxiliam para elevar a média nacional quanto à questão.

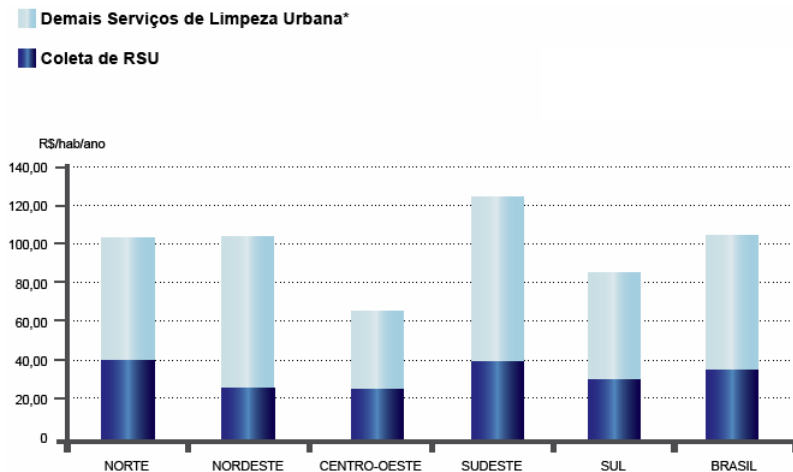




**Figura 24 - Quantidade de municípios por região em que existem iniciativas de coleta seletiva**

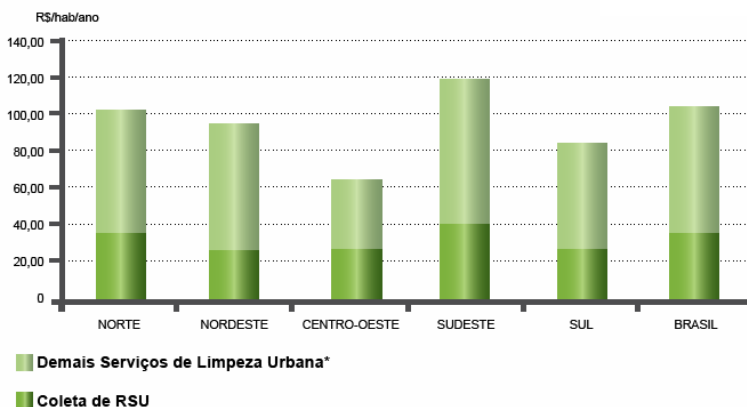
**Fonte: Abrelpe, 2009**

Um fator crítico para a gestão dos resíduos sólidos são os gastos despendidos com os serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos. De acordo com a figura 25, no Brasil, no ano de 2009, o custo total na coleta foi de R\$ 37 por habitante por ano, e os demais serviços de limpeza urbana - que incluem as despesas com a destinação final dos RSU e com serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos, etc - chegaram a uma média de R\$ 65 por habitante ano. Ao somar as despesas com a coleta e o outro indicador que engloba as outras partes da gestão dos resíduos, chega-se a um valor próximo de R\$ 100 por habitante por ano.



**Figura 25 - Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta de RSU e às Demais Despesas com Limpeza Urbana (R\$/habitane/ano) em 2009**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

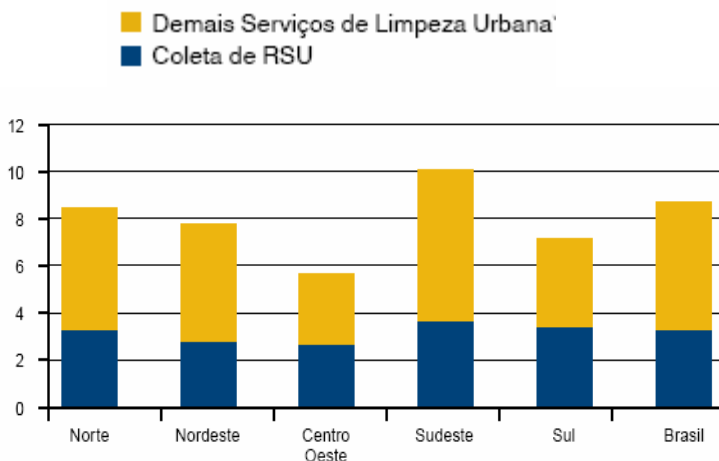
Em 2008, os valores são praticamente os mesmos, principalmente em termos nacionais. O Nordeste foi o estado onde houve a maior variação anual dos gastos, passando, em média, de R\$ 85 por habitante ano para mais de R\$ 100 por habitante ano.



**Figura 26 - Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta de RSU e às Demais Despesas com Limpeza Urbana (R\$/habitane/ano) em 2008**

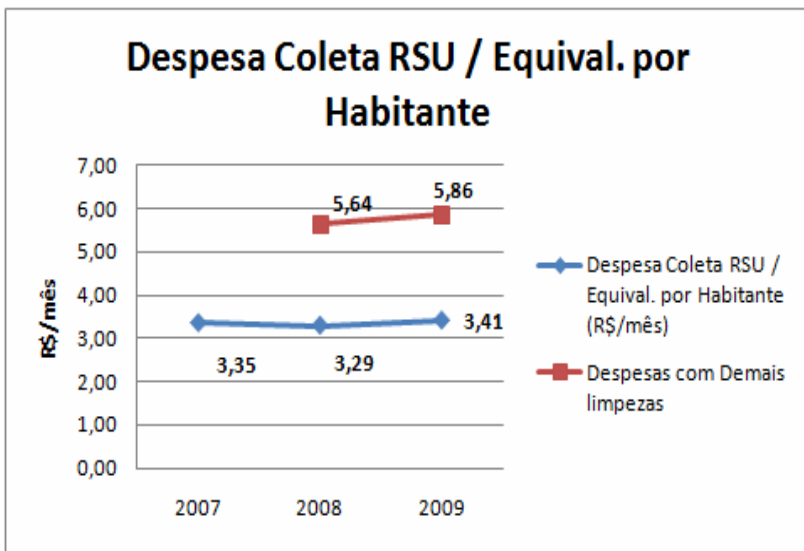
**Fonte: Abrelpe, 2008**

A figura 27 retrata os gastos no ano de 2007 e, também não se verifica nenhuma alteração muito expressiva, de acordo com o apurado nos anos subseqüentes. Anualizando os valores, obtém-se o mesmo gasto anual de, aproximadamente, R\$ 100 por habitante por ano.



**Figura 27 – Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta de RSU e às Demais Despesas com Limpeza Urbana (R\$/habitante/mês) em 2007**  
**Fonte: Abrelpe, 2007**

Compatibilizando os índices de coleta de RSU ao mês, segundo a figura 28, consegue-se observar que, em 2008, comparativamente a 2007, houve uma queda na despesa de coleta por habitante, mas em 2009, o indicador aumentou para R\$ 3,41 ao mês por habitante. Ao somar as despesas, tem-se, R\$/ habitante mês 8,93 em 2008 contra R\$/ habitante mês 9,27 em 2009, reflexo do aumento de 4% com demais despesas aliada ao incremento de 3,7% nas despesas com coleta.



**Figura 28 - Índice por Habitante Correspondente às Despesas Municipais com a Coleta e as demais despesas com RSU desde 2007**

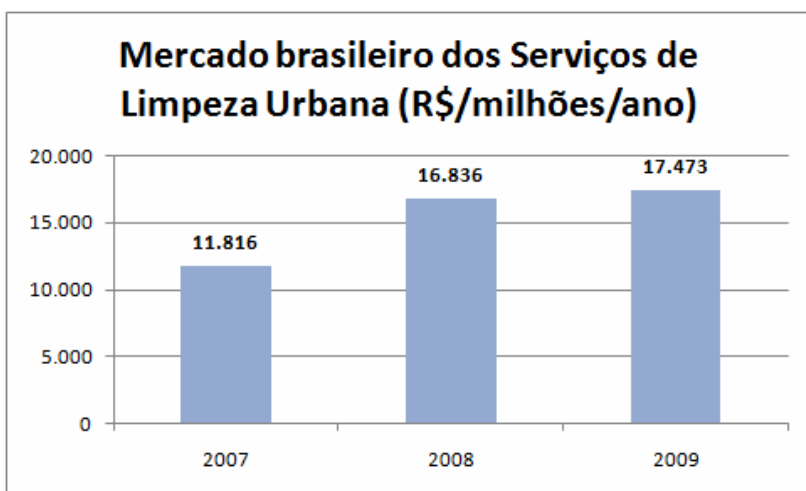
**Fonte: Abrelpe, 2009**

Na figura 29, observa-se que os serviços de limpeza urbana possuem uma capacidade grande e efetiva de geração de empregos. Houve um crescimento de 10% de empregos diretos no setor de limpeza urbana desde 2007, empregando quase 300 mil pessoas.



**Figura 29 - Empregos diretos no setor de limpeza urbana no Brasil desde 2007**  
Fonte: Abrelpe, 2009

O volume anual de recursos financeiros movimentados pelo setor chega à cifra de R\$ 17 bilhões por ano, segundo a figura 30. Observa-se um salto considerável, aumento de 47% entre 2009 e 2007, movimento influenciado pelos serviços das empresas privadas no setor.



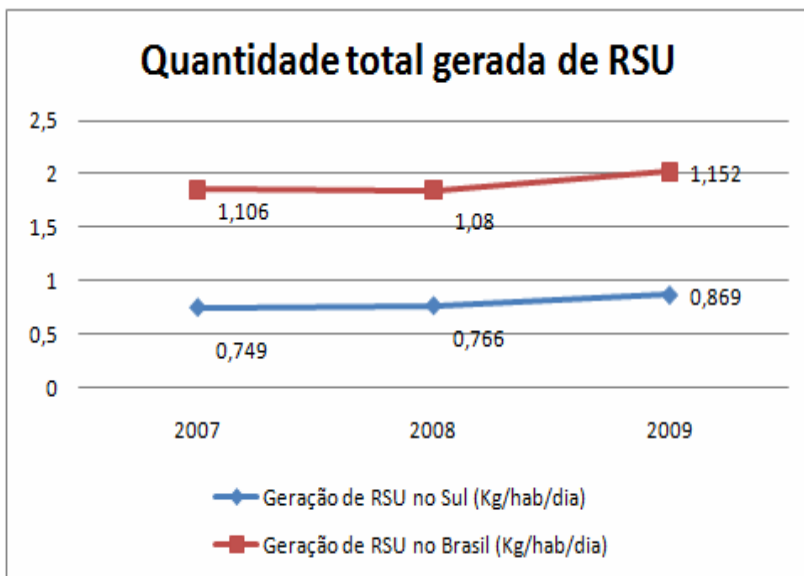
**Figura 30 - Mercado brasileiro dos serviços de Limpeza Urbana desde 2007**  
Fonte: Abrelpe, 2009

### 6.3. PANORAMA DA REGIÃO SUL

#### 6.3.1. Panorama dos Resíduos Sólidos na Região Sul, realizado pela Abrelpe - 2009

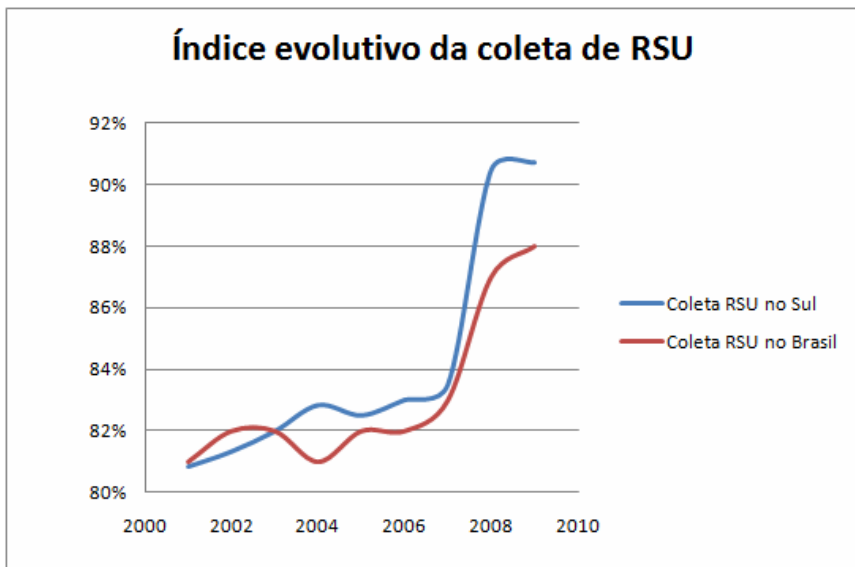
A quantidade total gerada de RSU no Sul fica abaixo da média nacional, porém, com tendência de crescimento. Em 2009, conforme a figura 31, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos foi de 0,869 Kg por habitante/ dia enquanto a média nacional era de 1,152.

A comparação entre os dados de 2009 e 2008 revela crescimento de 12,1% no índice per capita de geração de RSU da região Sul, abaixo dos 12,4% de crescimento do índice per capita de coleta, o que corrobora com a constatação positiva da evolução ambiental ocorrida no manejo dos resíduos sólidos na região.



**Figura 31 - Quantidade total gerada de RSU em kg/hab/dia no Brasil e no Sul**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

Dentre as cinco macrorregiões brasileiras, a participação do Sul, em 2008, quanto à coleta de RSU, era de 10,5%, passando para 11% em 2009. Ao analisar a evolução da coleta de RSU desde 2001 até 2009, averigua-se um crescimento da coleta maior na região Sul do que a média nacional, cujo ponto de interseção se deu em 2003.



**Figura 32 - Índice evolução da coleta de RSU no Sul X Brasil**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

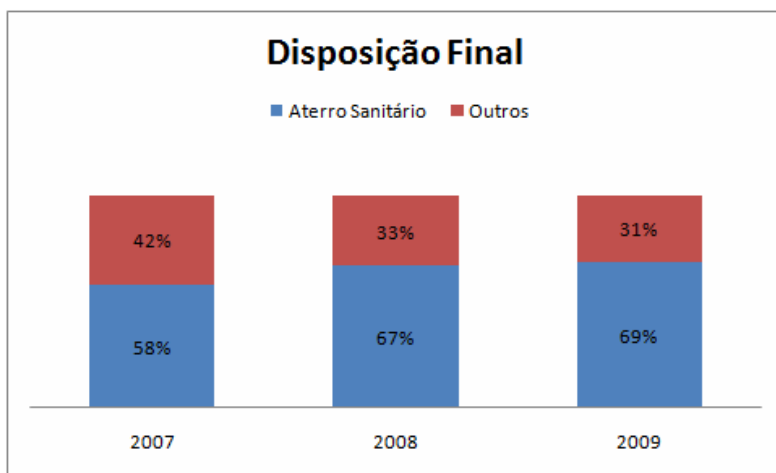
A quantidade de RSU coletada por dia, de acordo com a tabela 6, pelos municípios da região Sul, em 2009, ficou em 17.807 toneladas. A destinação final revela uma evolução de 1,7% na maneira mais correta, em aterros sanitários, aproximando-se dos 70%.

**Tabela 6 - Coleta de RSU nas Regiões e Brasil**

| Região        | RSU Total (t/dia) |                |
|---------------|-------------------|----------------|
|               | 2008              | 2009           |
| Norte         | 8.919             | 9.672          |
| Nordeste      | 33.372            | 35.925         |
| Centro-Oeste  | 11.164            | 12.398         |
| Sudeste       | 80.041            | 85.282         |
| Sul           | 15.703            | 17.807         |
| <b>BRASIL</b> | <b>149.199</b>    | <b>161.084</b> |

**Fonte: Abrelpe, 2009**

No entanto, 30,9% dos RSU coletados ainda são destinados de maneira inadequada, de acordo com a figura 33, pois do ponto de vista sanitário e ambiental, aterros controlados pouco se diferenciam de lixões, uma vez que ambos não possuem o conjunto de sistemas necessários para proteger o meio ambiente de contaminações e degradação. Comparada com as outras regiões, a situação da região Sul é privilegiada e, mantida a tendência atual, o deficit da destinação de RSU em seus municípios poderá ser equacionado em poucos anos (ABRELPE, 2009). Ainda assim, os valores são muito melhores do que os verificados no Brasil, quando a destinação mais adequada, aterros sanitários, representou apenas 57% em 2009.

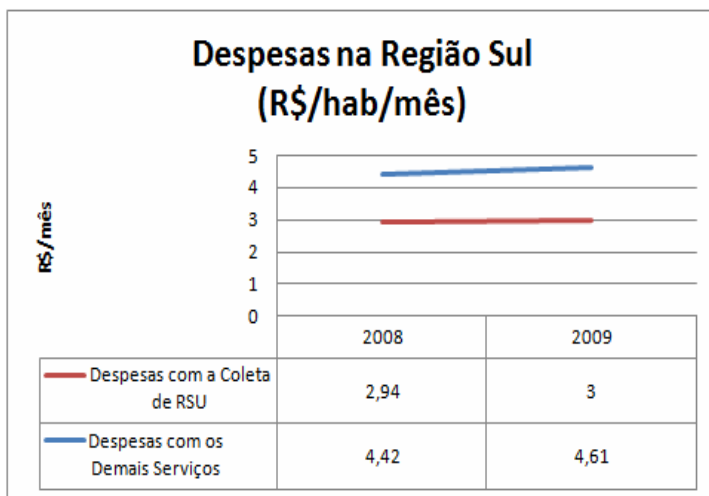


**Figura 33 - Disposição final dos RSU no Sul**

**Fonte: Abrelpe, 2009**



As despesas com coleta de RSU na região Sul, em 2009, foram da ordem de R\$ 822 milhões ao ano e a população residente, segundo o IBGE (2008), é de 22.848.997 habitantes. Já as despesas com os demais serviços ligados aos RSU pairaram sob a cifra de R\$ 1.237 milhões, ou seja, mais de R\$ 1 bilhão para serviços que envolvem varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos.

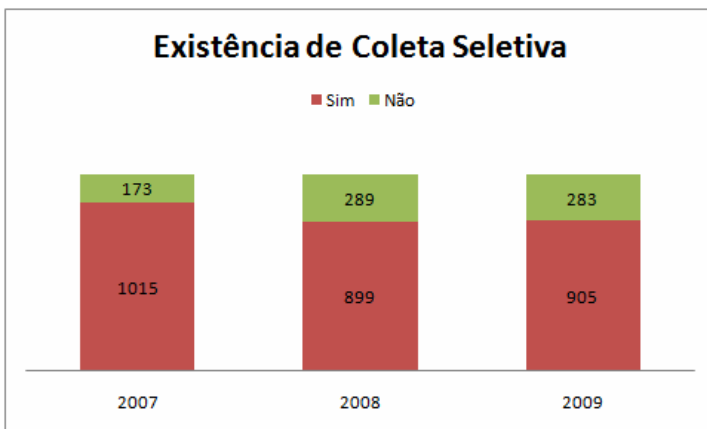


**Figura 34 - Despesas com RSU na região Sul**

**Fonte: Abrelpe, 2009**

Os valores per capital demonstram um aumento dos gastos em 2009, 18%, porém muito abaixo da média nacional, que possui um gasto de R\$ 9,27 habitante/mês.

Quando se aborda a questão da existência de coleta seletiva, dos 1.188 municípios existentes na região, a situação configura-se como estável, com um percentual relativo bastante significativo, de acordo com a figura 35. Cabe o registro de que, muitas vezes, as iniciativas que configuram um programa de coleta seletiva resumem-se na implementação de pontos de entrega voluntária ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços.



**Figura 35 - Quantidade de municípios da região Sul com práticas de coleta seletiva**

**Fonte: Abrelpe, 2009**

Da tabela 7, desprende-se que os recursos movimentados no mercado de limpeza urbana tiveram um aumento de 12% em 2009, quando a população registrou crescimento de apenas 0,9%. Esse fato pode ser um indicador de que os serviços, de uma forma geral, sofreram expansão, abrangendo um número maior de pessoas.

**Tabela 7 - Mercado de Limpeza Urbana no Sul**

| Região Sul | Pop. Urbana | Mercado de Limpeza Urbana (R\$ milhões/ano) |         |       |
|------------|-------------|---|---------|-------|
|            |             | Público                                     | Privado | Total |
| 2008       | 22.646.669  | 497   | 1.505   | 2.002 |
| 2009       | 22.848.997  | 580   | 1.663   | 2.243 |

**Fonte: Abrelpe, 2009**

## 6.4. PANORAMA DO ESTADO DE SANTA CATARINA

### 6.4.1. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos (SNIS) – 2007

O Ministério das Cidades utilizou uma amostra de 306 dos 5.564 municípios brasileiros para elaborar o seu último Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, lançado em 2009, referente ao ano de 2007. Dezenove municípios catarinenses fazem parte da amostra, sendo Joinville o município mais populoso (487.003 habitantes), e Piçarras o menos populoso (13.760). Apenas os municípios catarinenses serão considerados nesta análise.

**Tabela 8 - Amostra utilizada no diagnóstico de RSU de 2007**

| Municípios selecionados |             |                   |                               |
|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------------------|
|                         | Brasil      | Amostra publicada | Participação na amostra total |
| Quantidade              | 5.564       | 306               | 5,50%                         |
| População urbana        | 153.036.064 | 83.806.317        | 54,80%                        |
| População total         | 183.987.291 | 87.701.749        | 47,70%                        |

**Fonte: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Em 17 dos 19 municípios, conforme tabela 9, a gestão do manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) é feita por meio de administração pública direta. Em Florianópolis, o órgão responsável pelo manejo é uma sociedade de economia mista, mas com administração pública. Já em Blumenau, a natureza da entidade consiste em uma autarquia. Em apenas quatro cidades a empresa responsável pelo manejo de RSU também presta serviço de água e esgoto.

Dezesseis cidades cobram pelos serviços regulares de manejo de RSU, caracterizados principalmente pela coleta de resíduos domiciliares. Dessas, 10 realizam a cobrança por meio de uma taxa no IPTU, e as demais realizam por meio de taxas nos boletos de água ou em boletos individuais.

**Tabela 9 - Informações Gerais**

| Município        | População total (IBGE) | População urbana (SNIS) | Natureza jurídica do órgão municipal responsável | Órgão também presta serviço de água/esgoto? | Existência de algum serviço concedido | Cobrança dos serviços |                |            |
|------------------|------------------------|-------------------------|--|---|---------------------------------------|-----------------------|----------------|------------|
|                  |                        |                         |  |   |                                       | Regulares             |                | Especiais  |
| Nome/UF          | habitante              | habitante               |  |   |                                       | Existência            | Forma          | Existência |
|                  | Ge001                  | Ge002                   | Ge054  |   | Ge055                                 | Ge012                 | Ge013          | Ge014      |
| Biguaçu          | 53.444                 | 48.039                  | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Não                   |                | Não        |
| Blumenau         | 292.972                | 270.742                 | Autarquia  | Água e esgoto                               | Não                                   | Sim                   | Tx boleto água | Não        |
| Chapecó          | 164.803                | 151.976                 | Adm. pública direta                              |   | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| Cocal do Sul     | 14.563                 | 12.187                  | Adm. pública direta                              | Água  | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| Criciúma         | 185.506                | 166.597                 | Adm. pública direta                              | Água e esgoto                               | Sim                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| Florianópolis    | 396.723                | 384.983                 | Soc. De econ. Mista c/ Adm Púb                   | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| Itajaí           | 163.218                | 156.931                 | Adm. pública direta                              | Não   | Sim                                   | Não                   |                | Não        |
| Jaraguá do Sul   | 129.973                | 121.114                 | Adm. pública direta                              | Água e esgoto                               | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| Joinville        | 487.003                | 470.416                 | Adm. pública direta                              | Não   | Sim                                   | Sim                   | Tarifa         | Não        |
| Lages            | 161.583                | 158.633                 | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| Orleans          | 20.859                 | 14.503                  | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| Palhoça          | 122.471                | 116.987                 | Adm. pública direta                              |   | Não                                   | Sim                   |                | Não        |
| Piçarras         | 13.760                 | 12.497                  | Adm. pública direta                              | Água  | Não                                   | Não                   |                | Sim        |
| Pomerode         | 25.261                 | 22.001                  | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |
| São Bento do Sul | 72.548                 | 69.902                  | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx em boleto   | Sim        |
| São José         | 196.887                | 194.245                 | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx em boleto   | Não        |
| Tijucas          | 27.804                 | 23.195                  | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx boleto água | Não        |
| Timbó            | 33.326                 | 30.572                  | Adm. pública direta                              | Água e esgoto                               | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Sim        |
| Urussanga        | 18.588                 | 10.726                  | Adm. pública direta                              | Não   | Não                                   | Sim                   | Tx no IPTU     | Não        |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

A tabela 10 revela que, em média, a relação dos valores orçados e arrecadados pelos municípios para a gestão do manejo de RSU é bem calculada. O custo real, no entanto, condiz com o planejamento elaborado em apenas um dos municípios. Chapecó foi a única cidade que arrecadou mais do que gastou com o manejo de RSU – e tanto o valor arrecadado quanto o gasto ficaram próximos ao valor orçado. Apesar de terem arrecadado menos do que gastado com a gestão do manejo de RSU, Timbó e São José realizaram um orçamento dentro da realidade dos municípios. O orçamento das duas cidades condisse com o valor gasto com o serviço, mas o valor arrecadado ficou aquém do esperado. Já as demais cidades demonstraram falta de conhecimento na hora de elaborar seus orçamentos para a gestão desse serviço, pois o valor gasto com o manejo de RSU foi de duas a três vezes maior do que os valores orçados e arrecadados pelos municípios.

Pelos dados apresentados no diagnóstico, pode-se relacionar o total gasto na gestão do manejo do RSU pelo total da despesa do

município em 15 das 19 cidades da amostra. Dessas, nove gastaram com o manejo de RSU de 1,3% a 5% do total das despesas (Orleans 1,3%, Chapecó 1,6%, Cocal do Sul 1,7%, Jaraguá do Sul 2,3%, Tijucas 3%, São Bento do Sul 3,7%, São José 4,5%, Pomerode 4,5% e Palhoça 5%); quatro de 6,4% a 7,7% (Lages 6,4%, Itajaí 6,9%, Timbó 7% e Joinville 7,7%); e duas mais 10% (Piçarras 11% e Florianópolis 13,7%).

Duas cidades receberam recursos federais para a aplicação em manejo de RSU. Blumenau recebeu R\$ 548.760 para a aquisição de equipamentos para a coleta de resíduos sólidos recicláveis, e São Bento do Sul, R\$ 640 mil para a construção de um aterro sanitário.

**Tabela 10 - Informações gerais**

| Município        | Receitas e despesas com serviços de limpeza urbana |                          |                                  |                       |                       | Despesa corrente da prefeitura | Recursos federais recebidos para manejo de resíduos sólidos |                 |           |                        | Qtde total trabalho remunerado de todo o manejo RSU, por agente de exec. |         |         |         |
|------------------|--|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|---|-----------------|-----------|------------------------|--|---------|---------|---------|
|                  | Receitas   |                          | Despesas segundo agente executor |                       |                       |                                | Ocorrência  | Valor (R\$/ano) | Tipo      | Aplicação              | Total  | Público | Privado | Outros  |
|                  | Orçada (R\$ por ano)                               | Arrecadada (R\$ por ano) | Total (R\$ por ano)              | Público (R\$ por ano) | Privado (R\$ por ano) |                                |   |                 |           |                        | empreg.  | empreg. | empreg. | empreg. |
| Nome/UF          |  |                          |                                  |                       |                       |                                |   |                 |           |                        |  |         |         |         |
| Biguaçu          | 1.200.000  |                          |                                  |                       | 1.400.000             |                                | Não   |                 |           |                        |  |         | 75      | 0       |
| Blumenau         | 10.607.300   | 9.963.165                |                                  | 1.804.162             |                       | 389.328.136                    | Sim   | 548.760         | Não oner. | Aquisição equipamentos | 219  | 6       | 213     | 0       |
| Chapecó          | 4.456.000  | 3.749.440                | 3.032.579                        | 164.381               | 2.868.198             | 185.925.285                    |   |                 |           |                        | 108  | 25      | 0       | 83      |
| Cocal do Sul     | 22.200   | 142.862                  | 294.000                          | 133.000               | 161.000               | 16.946.790                     | Não   |                 |           |                        | 11   | 11      | 0       | 0       |
| Criciúma         | 6.096.801  | 3.857.852                |                                  |                       |                       | 171.929.210                    | Não   |                 |           |                        | 267  | 55      | 212     | 0       |
| Florianópolis    | 23.094.385   | 23.328.849               | 69.823.246                       | 59.663.013            | 10.160.233            | 510.411.542                    | Não   |                 |           |                        | 909  | 909     | 0       | 0       |
| Itajaí           |  |                          | 11.632.211                       | 391.254               | 11.240.957            | 167.993.420                    | Não   |                 |           |                        | 303  | 17      | 286     | 0       |
| Jaraguá do Sul   | 2.427.000  | 2.820.992                | 6.467.366                        | 93.100                | 6.375.266             | 269.620.471                    | Não   |                 |           |                        | 136  | 10      | 126     | 0       |
| Joinville        | 17.517.264   | 14.556.576               | 21.379.551                       | 0                     | 21.379.551            | 276.586.906                    | Não   |                 |           |                        | 382  | 0       | 382     | 0       |
| Lages            | 2.200.000  | 1.746.355                | 4.987.985                        | 113.000               | 4.874.985             | 78.371.535                     | Não   |                 |           |                        | 113  | 8       | 105     | 0       |
| Orleans          | 0  | 156.894                  | 277.771                          | 277.771               | 0                     | 20.335.502                     | Não   |                 |           |                        | 25   | 25      | 0       | 0       |
| Palhoça          | 1.791.000  | 1.791.000                | 3.827.424                        | 164.160               | 3.663.264             | 76.264.047                     | Não   |                 |           |                        | 55   | 24      | 31      | 0       |
| Piçarras         | 300.000  |                          |                                  | 2.000.000             |                       | 17.949.445                     | Não   |                 |           |                        | 70   | 25      | 45      | 0       |
| Pomerode         | 465.000  | 488.422                  | 1.396.844                        | 1.390.856             | 5.989                 | 31.088.885                     | Não   |                 |           |                        | 47   | 45      | 2       | 0       |
| São Bento do Sul | 2.640.000  | 2.219.676                | 3.020.015                        | 300.000               | 2.720.015             | 81.966.657                     | Sim   | 640.000         | Não oner. | Aterro sanit.          | 113  | 58      | 55      | 0       |
| São José         | 5.830.000  | 5.554.407                |                                  |                       | 5.826.734             | 129.411.885                    | Não   |                 |           |                        |  |         |         | 0       |
| Tijucas          | 282.000  | 151.429                  | 894.000                          | 14.400                | 879.600               | 27.634.727                     | Não   |                 |           |                        | 14   | 9       | 5       | 0       |
| Timbó            | 1.740.772  | 1.150.352                | 1.497.531                        | 1.497.531             | 0                     | 21.083.187                     | Não   |                 |           |                        | 59   | 57      | 2       | 0       |
| Urussanga        | 264.772  | 83.350                   |                                  |                       |                       | 19.331.071                     | Não   |                 |           |                        | 28   | 28      | 0       | 0       |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Em geral, os municípios trabalham tanto com empregados do setor público quanto com empregados do setor privado na gestão do manejo de RSU, de acordo com a tabela 11. Cinco das 19 cidades da amostra trabalham apenas com empregados do setor público; e apenas uma trabalha apenas com empregados do setor privado.

**Tabela 11 - Quantidade total de trabalhadores por setores**

| Município        | Qtdade total trabalho remunerado de todo o manejo RSU, por agente de exec. |         |         |         |
|------------------|--|---------|---------|---------|
|                  | Total  | Público | Privado | Outros  |
| Nome/UF          | empreg.  | empreg. | empreg. | empreg. |
| Biguaçu          |  |         | 75      | 0       |
| Blumenau         | 219  | 6       | 213     | 0       |
| Chapecó          | 108  | 25      | 0       | 83      |
| Cocal do Sul     | 11   | 11      | 0       | 0       |
| Criciúma         | 267  | 55      | 212     | 0       |
| Florianópolis    | 909  | 909     | 0       | 0       |
| Itajaí           | 303  | 17      | 286     | 0       |
| Jaraguá do Sul   | 136  | 10      | 126     | 0       |
| Joinville        | 382  | 0       | 382     | 0       |
| Lages            | 113  | 8       | 105     | 0       |
| Orleans          | 25   | 25      | 0       | 0       |
| Palhoça          | 55   | 24      | 31      | 0       |
| Piçarras         | 70   | 25      | 45      | 0       |
| Pomerode         | 47   | 45      | 2       | 0       |
| São Bento do Sul | 113  | 58      | 55      | 0       |
| São José         |  |         |         | 0       |
| Tijucas          | 14   | 9       | 5       | 0       |
| Timbó            | 59   | 57      | 2       | 0       |
| Urussanga        | 28   | 28      | 0       | 0       |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Conforme a tabela 12, os custos de manejo de RSU são classificados em quatro tipos: coleta de resíduos sólidos (RS) domiciliares e públicos, coleta de RS de serviços de saúde, varrição de logradouros públicos e demais serviços (administrativos e de unidades de processamento). Apenas 12 municípios informaram o valor gasto em cada um dos tipos de manejo de RSU.

A coleta de RS domiciliares e públicos foi o tipo que teve o maior gasto em sete municípios; o segundo maior gasto em quatro municípios; e o terceiro maior gasto em um município.

A coleta de RS de serviços de saúde teve o segundo maior gasto em dois municípios; o terceiro maior gasto em um município; e o quarto maior gasto em nove municípios.

A varrição de logradouros públicos teve o maior gasto em um município; o segundo maior gasto em três municípios; o terceiro maior gasto em sete municípios; e o quarto maior gasto em um município.

Os demais serviços tiveram o maior gasto em quatro municípios; o segundo maior gasto em três municípios; o terceiro maior gasto em três municípios; e o quarto maior gasto em dois municípios.

**Tabela 12 - Despesas com manejo de RSU segundo o tipo de serviço realizado**

| Município        | Despesas com manejo de Resíduos Sólidos, segundo tipo de serviço realizado (Ge02) |                       |                       |                                |                       |                       |                                  |                       |                       |  |                       |                       |
|------------------|---|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|
|                  | Coleta de RS domiciliares e públicos  |                       |                       | Coleta de RS serviços de saúde |                       |                       | Varrição de logradouros públicos |                       |                       | Demais serviços, inclusive adm. E de unidades de proc. |                       |                       |
| Nome/UF          | Total (R\$ por ano)   | Público (R\$ por ano) | Privado (R\$ por ano) | Total (R\$ por ano)            | Público (R\$ por ano) | Privado (R\$ por ano) | Total (R\$ por ano)              | Público (R\$ por ano) | Privado (R\$ por ano) | Total (R\$ por ano)                                    | Público (R\$ por ano) | Privado (R\$ por ano) |
| Biguaçu          | 1.400.000   | 0                     | 1.400.000             |                                | 0                     |                       |                                  |                       | 0                     |  |                       | 0                     |
| Blumenau         | 4.583.169   | 0                     | 4.583.169             | 0                              | 0                     | 0                     |                                  |                       |                       | 7.582.284  | 1.804.162             | 5.778.122             |
| Chapecó          | 2.655.711   | 0                     | 2.655.711             | 112.417                        | 0                     | 112.417               | 0                                | 0                     | 0                     | 264.451  | 164.381               | 100.070               |
| Cocal do Sul     | 81.000  | 81.000                | 0                     | 11.000                         | 0                     | 11.000                | 52.000                           | 52.000                | 0                     | 150.000  | 0                     | 150.000               |
| Criciúma         | 2.495.895   | 0                     | 2.495.895             |                                | 0                     |                       |                                  |                       |                       |  |                       | 2.219.630             |
| Florianópolis    | 18.760.608  | 18.760.608            | 0                     | 352.148                        | 352.148               | 0                     | 21.059.845                       | 21.059.845            | 0                     | 29.650.645   | 19.490.412            | 10.160.233            |
| Itajaí           | 4.698.810   | 0                     | 4.698.810             | 116.918                        | 0                     | 116.918               | 2.844.175                        | 0                     | 2.844.175             | 3.972.307  | 391.254               | 3.581.053             |
| Jaraguá do Sul   |   |                       | 1.677.874             |                                |                       | 127.021               |                                  |                       | 1.546.106             | 3.116.365  | 93.100                | 3.023.265             |
| Joinville        | 10.242.357  | 0                     | 10.242.357            | 260.663                        | 0                     | 260.663               | 1.711.792                        | 0                     | 1.711.792             | 9.164.739  | 0                     | 9.164.739             |
| Lages            | 1.781.047   | 25.200                | 1.755.847             | 15.800                         | 15.800                | 0                     | 2.392.385                        | 0                     | 2.392.385             | 798.954  | 72.200                | 726.754               |
| Orleans          | 100.771   | 100.771               | 0                     | 0                              | 0                     | 0                     | 92.000                           | 92.000                | 0                     | 85.000   | 85.000                | 0                     |
| Palhoça          | 1.923.264   | 0                     | 1.923.264             | 1.740.000                      | 0                     | 1.740.000             | 164.160                          | 164.160               | 0                     | 0  | 0                     | 0                     |
| Piçarras         |   | 0                     |                       | 35.000                         | 0                     | 35.000                | 365.000                          | 365.000               | 0                     | 1.635.000  | 1.635.000             | 0                     |
| Pomerode         | 119.343   | 119.343               | 0                     | 5.989                          | 0                     | 5.989                 | 105.560                          | 105.560               | 0                     | 1.125.296  | 1.125.296             | 0                     |
| São Bento do Sul | 2.697.191   | 0                     | 2.697.191             | 22.894                         | 0                     | 22.894                | 300.000                          | 300.000               | 0                     | 194.083  | 194.083               | 0                     |
| São José         |   | 0                     |                       |                                | 0                     |                       |                                  |                       | 0                     |  |                       |                       |
| Tijucas          | 840.000   | 0                     | 840.000               | 39.600                         | 0                     | 39.600                | 14.400                           | 14.400                | 0                     | 0  | 0                     | 0                     |
| Timbó            | 580.452   | 580.452               | 0                     | 27.228                         | 27.228                | 0                     | 150.000                          | 150.000               | 0                     | 739.851  | 739.851               | 0                     |
| Urussanga        |   |                       |                       |                                |                       |                       |                                  |                       |                       |  |                       |                       |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Em geral, os municípios alocam a maior quantidade de trabalhadores empregados na gestão do manejo de RSU na coleta do RS, conforme tabela 13. A varrição, capina e roçada de logradouros públicos empregam a segunda maior quantidade de trabalhadores. Os serviços gerenciais e administrativos, bem como os serviços nas unidades de processamento empregam a terceira e a quarta maior quantidade de trabalhadores respectivamente.

**Tabela 13 - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado**

| Município        | Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado (Ge05) |                  |                 |                  |                  |                 |                  |                  |                 |                  |                  |                 |                           |                  |                 |                  |                  |                 |                               |                  |                 |
|------------------|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
|                  | Total  |                  |                 | Coleta           |                  |                 | Varrição         |                  |                 | Capina e roçada  |                  |                 | Unidades de processamento |                  |                 | Outros serviços  |                  |                 | Gerenciais ou administrativos |                  |                 |
| Nome/UF          | Público (empreg)   | Privado (empreg) | Outros (empreg) | Público (empreg) | Privado (empreg) | Outros (empreg) | Público (empreg) | Privado (empreg) | Outros (empreg) | Público (empreg) | Privado (empreg) | Outros (empreg) | Público (empreg)          | Privado (empreg) | Outros (empreg) | Público (empreg) | Privado (empreg) | Outros (empreg) | Público (empreg)              | Privado (empreg) | Outros (empreg) |
| Biguaçu          |  | 75               | 0               | 0                | 72               | 0               |                  | 0                | 0               |                  | 0                | 0               |                           | 3                | 0               |                  | 0                | 0               | 0                             | 0                | 0               |
| Blumenau         | 6  | 213              | 0               | 0                | 93               | 0               | 0                | 50               | 0               | 0                | 60               | 0               | 0                         | 10               | 0               | 0                | 0                | 0               | 6                             | 0                | 0               |
| Chaperoó         | 25   | 0                | 83              | 12               | 0                | 35              | 1                | 0                | 30              | 6                | 0                | 12              | 0                         | 0                | 0               | 4                | 0                | 6               | 2                             | 0                | 0               |
| Cocal do Sul     | 11   | 0                | 0               | 5                | 0                | 0               | 3                | 0                | 0               | 3                | 0                | 0               | 0                         | 0                | 0               | 0                | 0                | 0               | 0                             | 0                | 0               |
| Criciúma         | 55   | 212              | 0               | 0                | 65               | 0               | 44               | 60               | 0               | 4                | 30               | 0               | 0                         | 32               | 0               | 0                | 20               | 0               | 7                             | 5                | 0               |
| Florianópolis    | 909  | 0                | 0               | 251              | 0                | 0               | 189              | 0                | 0               | 234              | 0                | 0               | 36                        | 0                | 0               | 85               | 0                | 114             | 0                             | 0                | 0               |
| Itajaí           | 17   | 286              | 0               | 0                | 75               | 0               | 0                | 39               | 0               | 0                | 57               | 0               | 0                         | 12               | 0               | 9                | 59               | 0               | 8                             | 24               | 0               |
| Jaraguá do Sul   | 10   | 126              | 0               | 0                | 46               | 0               | 0                | 63               | 0               | 6                | 0                | 0               | 0                         | 0                | 0               | 8                | 0                | 4               | 9                             | 0                | 0               |
| Joinville        | 0  | 382              | 0               | 0                | 169              | 0               | 0                | 71               | 0               | 0                | 72               | 0               | 0                         | 17               | 0               | 0                | 5                | 0               | 0                             | 48               | 0               |
| Lages            | 8  | 105              | 0               | 3                | 30               | 0               | 0                | 45               | 0               | 0                | 25               | 0               | 2                         | 3                | 0               | 0                | 0                | 3               | 2                             | 0                | 0               |
| Orleans          | 25   | 0                | 0               | 10               | 0                | 0               | 8                | 0                | 0               | 6                | 0                | 0               | 0                         | 0                | 0               | 0                | 0                | 1               | 0                             | 0                | 0               |
| Palhoga          | 24   | 31               | 0               | 0                | 31               | 0               | 12               | 0                | 0               | 12               | 0                | 0               | 0                         | 0                | 0               | 0                | 0                | 0               | 0                             | 0                | 0               |
| Piracaras        | 25   | 45               | 0               | 4                | 40               | 0               | 10               | 0                | 0               | 8                | 0                | 0               | 0                         | 0                | 0               | 0                | 0                | 3               | 5                             | 0                | 0               |
| Pomerode         | 45   | 2                | 0               | 6                | 2                | 0               | 6                | 0                | 0               | 6                | 0                | 0               | 15                        | 0                | 0               | 10               | 0                | 2               | 0                             | 0                | 0               |
| São Bento do Sul | 58   | 55               | 0               | 0                | 35               | 0               | 25               | 0                | 0               | 33               | 0                | 0               | 0                         | 5                | 0               | 0                | 0                | 0               | 15                            | 0                | 0               |
| São José         |  |                  | 0               | 0                |                  | 0               |                  | 0                | 0               |                  |                  | 0               |                           |                  | 0               |                  |                  |                 |                               |                  | 0               |
| Tijucas          | 9  | 5                | 0               | 0                | 5                | 0               | 2                | 0                | 0               | 5                | 0                | 0               | 0                         | 0                | 0               | 2                | 0                | 0               | 0                             | 0                | 0               |
| Timbó            | 57   | 2                | 0               | 12               | 2                | 0               | 6                | 0                | 0               | 10               | 0                | 0               | 5                         | 0                | 0               | 18               | 0                | 6               | 0                             | 0                | 0               |
| Urussanga        | 28   | 0                | 0               | 6                | 0                | 0               | 10               | 0                | 0               | 4                | 0                | 0               | 5                         | 0                | 0               | 0                | 0                | 3               | 0                             | 0                | 0               |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Três municípios da amostra delegam alguns dos serviços de manejo de RSU por meio de contrato de concessão ou por contrato de programa, conforme tabela 14. Itajaí delega as coletas de resíduos domiciliares, coleta de resíduos públicos, coleta de resíduos dos serviços da saúde, varrição de logradouros públicos, capina e roçada e operação de aterro sanitário; Joinville delega as coletas de resíduos domiciliares, coleta de resíduos públicos, coleta de resíduos dos serviços da saúde, varrição de logradouros públicos e capina e roçada; e São José delega as coletas de resíduos domiciliares, coleta de resíduos públicos e coleta de resíduos dos serviços da saúde.

**Tabela 14 - Existência de serviços delegados**

| Existência de serviços delegados Ge06 |               |            |           |           |           |             |          |          |          |             |          |             |             |        |
|---------------------------------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------|----------|----------|-------------|----------|-------------|-------------|--------|
| Município                             | Existência de | Coletas de | Coleta de | Coleta de | Coleta de | Varrição de | Capina e | Operação | Operação | Operação de | Operação | Operação de | Operação de | Outros |
| Itajaí                                | Sim           | x          | x         | x         |           | x           | x        | x        |          |             |          |             |             |        |
| Joinville                             | Sim           | x          | x         | x         |           | x           | x        |          |          |             |          |             |             | x      |
| São José                              | Sim           | x          | x         | x         |           |             |          |          |          |             |          |             |             |        |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**



Segundo a tabela 15, todos os municípios da amostra prestam o serviço de coleta domiciliar e pública para 100% da população. A frequência com que o serviço é prestado varia:

- Oito municípios realizam a coleta apenas uma vez por semana para uma parcela da população que varia de 1 a 20%;
- Seis municípios não realizam a coleta diariamente para nenhuma parcela da população;
- Todos os municípios realizam a coleta entre duas e três vezes por semana para uma parcela da população que varia de 40 a 100%.

A forma como a coleta é feita também varia entre os municípios: 15 deles têm o serviço de coleta noturna, mas apenas seis têm o serviço de coleta com elevação de contêiner.

**Tabela 15 – População atendida, estrutura operacional, frequência e terceirização do serviço de coleta domiciliar e pública**

| Município        | População atendida declarada |              |                      | Estrutura operacional |                  |        |                  |                  |        | População atendida segundo a frequência |                             |                      | Coleta noturna | Coleta com elevação de contêiner | Serviço terceirizado     |                        |
|------------------|------------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|------------------|--------|------------------|------------------|--------|---|-----------------------------|----------------------|----------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
|                  | Total                        | Do município | De outros municípios | Pessoal               |                  |        | Equipamento      |                  |        | Diária (%)                              | 2 ou 3 vezes por semana (%) | 1 vez por semana (%) |                |                                  | Valor contratual (R\$/t) | Outro serviço incluído |
| Nome/UF          | habitante                    | habitante    | habitante            | Público (exist.)      | Privado (Exist.) | Outros | Público (exist.) | Privado (Exist.) | Outros |   |                             |                      | exist.         | exist.                           |                          |                        |
| Biguaçu          | 50.000                       | 50.000       | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 0                                       | 100                         | 0                    | Sim            | Não                              | 103                      | Não                    |
| Blumenau         | 292.972                      | 292.972      | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 15                                      | 85                          | 0                    | Sim            | Sim                              | 71,68                    | Não                    |
| Chapecó          | 164.803                      | 164.803      | 0                    | Não                   | Não              |        | Não              | Sim              | Sim    | 20                                      | 75                          | 5                    | Sim            | Não                              |                          |                        |
| Cocal do Sul     | 14.563                       | 14.563       | 0                    | Sim                   | Não              | Não    | Sim              | Não              | Não    | 0                                       | 100                         | 0                    | Não            |                                  |                          | Não                    |
| Criciúma         | 186.440                      | 186.440      | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 50                                      | 50                          | 0                    | Sim            | Não                              | 68                       | Sim                    |
| Florianópolis    | 357.050                      | 357.050      | 0                    | Sim                   | Não              | Não    | Sim              | Não              | Não    | 39                                      | 61                          | 0                    | Sim            | Sim                              |                          |                        |
| Itajaí           | 163.218                      | 163.218      | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 15                                      | 85                          | 0                    | Sim            | Sim                              | 98,49                    | Sim                    |
| Jaraguá do Sul   | 129.973                      | 129.973      | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 35                                      | 60                          | 5                    | Sim            | Não                              | 66,85                    |                        |
| Joinville        | 487.003                      | 487.003      | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 10                                      | 90                          | 0                    | Sim            | Sim                              | 94,89                    | Não                    |
| Lages            | 158.663                      | 158.663      | 0                    | Sim                   | Sim              | Não    | Sim              | Sim              | Não    | 20                                      | 80                          | 0                    | Sim            | Sim                              | 76,42                    | Não                    |
| Orleans          | 13.000                       | 13.000       | 0                    | Sim                   | Não              | Não    | Sim              | Não              | Não    | 40                                      | 40                          | 20                   | Sim            | Não                              |                          | Não                    |
| Palhoça          | 100.000                      | 100.000      | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 20                                      | 60                          | 20                   | Sim            | Não                              | 72,86                    | Não                    |
| Piçarras         | 11.120                       | 11.120       | 0                    | Sim                   | Sim              | Não    | Sim              | Sim              | Não    | 0                                       | 100                         | 0                    | Sim            | Não                              | 231                      | Não                    |
| Pomerode         | 25.261                       | 25.261       | 0                    | Sim                   | Não              | Não    | Sim              | Não              | Não    | 0                                       | 80                          | 20                   | Não            | Não                              |                          | Não                    |
| São Bento do Sul | 70.000                       | 70.000       | 0                    | Sim                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 9                                       | 90                          | 1                    | Sim            | Sim                              | 74                       | Não                    |
| São José         | 170.000                      | 170.000      | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 15                                      | 85                          | 0                    | Sim            | Não                              | 19                       | Não                    |
| Tijucas          | 27.804                       | 27.804       | 0                    | Não                   | Sim              | Não    | Não              | Sim              | Não    | 0                                       | 100                         | 0                    | Não            | Não                              |                          |                        |
| Timbó            | 32.000                       | 32.000       | 0                    | Sim                   | Não              | Não    | Não              | Não              | Não    | 0                                       | 80                          | 20                   | Sim            | Não                              |                          |                        |
| Urussanga        | 18.588                       | 18.588       | 0                    | Sim                   | Não              | Não    | Sim              | Não              | Não    | 20                                      | 70                          | 10                   | Não            | Não                              |                          |                        |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Dez municípios realizaram a coleta apenas com empregados privados, e seis apenas com empregados públicos, conforme a tabela 16.

Três municípios utilizaram tanto empregados privados quanto empregados públicos. Apenas três municípios utilizaram cooperativas ou associação de catadores para realizar parte da sua coleta.

A quantidade de resíduos coletados vai de encontro ao número de habitantes de cada município. Joinville, por exemplo, apesar de ser a maior cidade do estado, não foi o município com a maior quantidade de resíduos coletados. Essa posição ficou com Florianópolis. Em Florianópolis, a quantidade de resíduos coletados ao ano, em 2007, foi de 130.259 toneladas.

O mesmo acontece com Piçarras que, apesar de ser a cidade da amostra com a menor população, não foi a cidade com a menor coleta de resíduos. Essa posição ficou com a cidade de Cocal do Sul.

**Tabela 16 - Informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados, segundo o tipo de resíduo**

| Município        | Quantidade total de resíduos coletados |         |         |                           |                | Quantidade de resíduos domiciliares coletados |         |         |                           |                | Quantidade de resíduos públicos coletados |         |         |                           |                |
|------------------|--|---------|---------|---------------------------|----------------|---|---------|---------|---------------------------|----------------|---|---------|---------|---------------------------|----------------|
|                  | Total                                  | Público | Privado | Coop./Assoc. De Catadores | Outro executor | Total   | Público | Privado | Coop./Assoc. De Catadores | Outro executor | Total                                     | Público | Privado | Coop./Assoc. De Catadores | Outro executor |
| Nome/UF          | t                                      | t       | t       | t                         | t              | t   | t       | t       | t                         | t              | t   | t       | t       | t                         | t              |
| Biguaçu          | 12.840                                 | 0       | 12.840  | 0                         | 0              | 0   |         |         | 0                         | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Blumenau         | 6.734                                  | 0       | 6.134   | 600                       | 0              | 0   |         |         | 600                       | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Chapecó          | 29.636                                 | 0       | 29.636  | 0                         | 0              | 0   |         |         | 0                         | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Cocal do Sul     | 2.400                                  | 2.400   | 0       | 0                         | 0              | 2.000   | 2.000   | 0       | 0                         | 0              | 400                                       | 400     | 0       | 0                         | 0              |
| Criciúma         | 36.285                                 | 0       | 36.045  | 240                       | 0              |   |         |         | 240                       | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Florianópolis    | 130.259                                | 130.259 | 0       | 0                         | 0              | 127.883                                       | 127.883 | 0       | 0                         | 0              | 2.377                                     | 2.377   | 0       | 0                         | 0              |
| Itajaí           | 55.751                                 | 8.046   | 47.705  | 0                         | 0              | 47.705  | 0       | 47.705  | 0                         | 0              | 8.046                                     | 8.046   | 0       | 0                         | 0              |
| Jaraguá do Sul   |  |         | 25.851  |                           |                |   |         | 25.851  |                           |                | 0   |         |         |                           |                |
| Joinville        | 121.925                                | 0       | 121.925 | 0                         | 0              | 0   |         |         | 0                         | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Lages            | 23.296                                 | 193     | 23.103  | 0                         | 0              | 23.203  | 100     | 23.103  | 0                         | 0              | 93  | 93      | 0       | 0                         | 0              |
| Orleans          | 3.800                                  | 3.800   | 0       | 0                         | 0              | 3.200   | 3.200   | 0       | 0                         | 0              | 600                                       | 600     | 0       | 0                         | 0              |
| Palhoça          | 26.170                                 | 0       | 26.170  | 0                         | 0              | 0   |         |         | 0                         | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Piçarras         | 4.450                                  | 0       | 4.450   | 0                         | 0              | 4.435   | 0       | 4.435   | 0                         | 0              | 15  | 0       | 15      | 0                         | 0              |
| Pomerode         | 3.285                                  | 3.285   | 0       | 0                         | 0              |   |         | 0       | 0                         | 0              |   |         | 0       | 0                         | 0              |
| São Bento do Sul | 12.240                                 | 204     | 12.000  | 36                        | 0              | 204   |         |         | 36                        | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| São José         | 9.125                                  | 0       | 9.125   | 0                         | 0              | 0   |         |         | 0                         | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Tijucas          | 5.671                                  | 0       | 5.671   | 0                         | 0              | 0   |         |         | 0                         | 0              |   | 0       |         | 0                         | 0              |
| Timbó            | 16.000                                 | 16.000  | 0       | 0                         | 0              | 12.000  | 12.000  | 0       | 0                         | 0              | 4.000                                     | 4.000   | 0       | 0                         | 0              |
| Urussanga        | 2.810                                  | 2.810   | 0       | 0                         | 0              |   |         | 0       | 0                         | 0              |   |         | 0       | 0                         | 0              |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

De acordo com a tabela 17, no estado de SC se percebe que resíduos nem sempre ficam onde são originados. Há remessa de resíduos para outro município, como é o caso de Blumenau e Piçarras que enviam para Brusque, Criciúma que despacha para Içara, Cocal do Sul e Orleans para Urussanga, Jaraguá do Sul e São Bento do Sul para Mafra e, por fim, Tijucas, São José, Palhoça e Florianópolis para Biguaçu. A

distância média percorrida para encaminhar os resíduos até o destino final (unidade de processamento) é de 36 km, chegando, no caso de Jaraguá do Sul, que encaminha até Mafra, a percorrer 110 km de distância com o uso de balança para pesagem sendo generalizado.

A quantidade de empregados remunerados com qualificação de catadores e motoristas pertencentes ao quadro de pessoal do setor público soma 309 pessoas, onde 251 são de Florianópolis. Na iniciativa privada tem-se 665 pessoas divididas em 13 cidades, sendo, portanto, a maneira preponderante de atuação.

Catorze das 19 cidades da amostra realizam coleta seletiva de resíduos sólidos. Palhoça, que é uma cidade relevante, inclui-se nas cidades que não possuem coleta seletiva.

**Tabela 17 – Informações diversas sobre a coleta de resíduos sólidos**

| Município        | Remessa de resíduos domiciliares ou públicos p/ outro município |                       | Uso de balança | Distância média até a unidade de processamento (km) | Quantidade de coletores e motoristas |                   |                  | Coleta seletiva |  |                                   |
|------------------|---|-----------------------|----------------|---|--------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|--|-----------------------------------|
|                  | Ocorrência  | Municípios de destino |                |   | Público empregado                    | Privado empregado | Outros empregado | Tem?            | Quantidade recolhida (exceto matéria orgânica) (t) | Porta a porta em dias específicos |
| Nome/UF          |   |                       |                |   |                                      |                   |                  |                 |  |                                   |
| Biguaçu          | Não   |                       | Sim            | 20  | 0                                    | 72                | 0                | Não             |  |                                   |
| Blumenau         | Sim   | Brusque(SC)           | Sim            | 43  | 0                                    | 93                | 0                | Sim             | 1.800  | Sim                               |
| Chapecó          | Não   |                       | Sim            |   | 12                                   | 0                 | 35               | Sim             |  | Sim                               |
| Cocal do Sul     | Sim   | Urussanga(SC)         | Sim            | 22  | 5                                    | 0                 | 0                | Não             |  |                                   |
| Criciúma         | Sim   | Içara (SC)            | Sim            |   | 0                                    | 65                | 0                | Sim             | 600  | Sim                               |
| Florianópolis    | Sim   | Biguaçu (SC)          | Sim            | 45  | 251                                  | 0                 | 0                | Sim             | 1.832  | Sim                               |
| Itajaí           | Não   |                       | Sim            | 15  | 0                                    | 75                | 0                | Sim             | 1.704  | Sim                               |
| Jaraguá do Sul   | Sim   | Mafra (SC)            | Sim            | 110   | 0                                    | 46                | 0                | Sim             | 900  | Sim                               |
| Joinville        | Não   |                       | Sim            | 15  | 0                                    | 169               | 0                | Sim             | 1.653  | Sim                               |
| Lages            | Não   |                       | Sim            | 15  | 3                                    | 30                |                  | Sim             |  | Sim                               |
| Orleans          | Sim   | Urussanga(SC)         | Sim            | 15  | 10                                   | 0                 | 0                | Sim             |  | Sim                               |
| Palhoça          | Sim   | Biguaçu (SC)          | Sim            | 22  | 0                                    | 31                | 0                | Não             |  |                                   |
| Piçarras         | Sim   | Brusque(SC)           | Não            | 70  | 4                                    | 40                | 0                | Não             |  |                                   |
| Pomerode         | Sim   | Timbó (SC)            | Sim            | 27  | 6                                    | 2                 | 0                | Sim             |  | Sim                               |
| São Bento do Sul | Sim   | Mafra (SC)            | Sim            | 75  | 0                                    | 35                | 0                | Sim             | 240  | Sim                               |
| São José         | Sim   | Biguaçu (SC)          | Sim            | 18  | 0                                    |                   | 0                | Sim             |  | Sim                               |
| Tijucas          | Sim   | Biguaçu (SC)          | Sim            | 16  | 0                                    | 5                 | 0                | Não             |  |                                   |
| Timbó            | Não   |                       | Sim            | 15  | 12                                   | 2                 | 0                | Sim             | 1.200  | Sim                               |
| Urussanga        | Não   |                       | Sim            | 15  | 6                                    | 0                 | 0                | Sim             | 1.082  | Não                               |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Da tabela 18, extrai-se que Florianópolis é a cidade com a maior quantidade de materiais recicláveis recuperados, somando 1.494,2 toneladas. Em geral, os resíduos de plástico foram os mais recuperados pelos municípios, seguidos dos resíduos de papel e papelão, vidros e metais, respectivamente.

**Tabela 18 - Triagem de Resíduos Sólidos provenientes ou não da coleta seletiva**

| Município        | Materiais recuperados, exceto material orgânico e rejeito |                     |               |            |            |            |
|------------------|---|---------------------|---------------|------------|------------|------------|
|                  | Total (t)   | Papel e papelão (t) | Plásticos (t) | Metais (t) | Vidros (t) | Outros (t) |
| Biguaçu          | 0   | 0                   | 0             | 0          | 0          | 0          |
| Blumenau         | 780   | 240                 | 120           | 120        | 240        | 60         |
| Chapecó          | 435   | 64                  | 47            | 118        | 110        | 96         |
| Cocal do Sul     | 0   | 0                   | 0             | 0          | 0          | 0          |
| Criciúma         |   |                     |               |            |            |            |
| Florianópolis    | 1494,2  | 0                   | 1494,2        | 0          | 0          | 0          |
| Itajaí           |   |                     |               |            |            |            |
| Jaraguá do Sul   |   |                     |               |            |            |            |
| Joinville        | 1593  | 510                 | 680           | 183        | 220        | 0          |
| Lages            | 202   | 62                  | 62            | 20         | 39         | 19         |
| Orleans          | 100   | 80                  | 20            | 0          | 0          | 0          |
| Palhoça          |   |                     |               |            |            |            |
| Piçarras         | 0   | 0                   | 0             | 0          | 0          | 0          |
| Pomerode         |   | 0                   |               |            |            |            |
| São Bento do Sul | 198   | 45                  | 60            | 45         | 48         | 0          |
| São José         |   |                     |               |            |            |            |
| Tijucas          | 0   | 0                   | 0             | 0          | 0          | 0          |
| Timbó            | 840   | 252                 | 210           | 126        | 126        | 126        |
| Urussanga        | 569,3   | 134,4               | 328,8         | 87,7       | 18,1       | 0          |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Dezessete cidades contam com o trabalho de catadores para serviços dispersos de coleta, conforme tabela 19. Em 11 delas, os catadores se reúnem em uma organização formal. No total, somados os trabalhadores reunidos nas organizações dessas 11 cidades, são 504 associados.

**Tabela 19 - Informações sobre os catadores**

| Município        | Presença de catadores |                    |                         | Organização                       |                                  |                          |
|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|                  | No lixão ou no aterro |                    |                         | Existência de catadores dispersos | Existência de organização formal | Quantidade de associados |
|                  | Existência            | Qtdade até 14 anos | Quantidade maior que 14 |                                   |                                  |                          |
| Nome/UF          |                       |                    |                         |                                   |                                  |                          |
| Biguaçu          | Não                   |                    |                         | Sim                               | Não                              | 0                        |
| Blumenau         | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 26                       |
| Chapecó          | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 50                       |
| Cocal do Sul     | Não                   |                    |                         | Sim                               | Não                              | 0                        |
| Criciúma         | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 7                        |
| Florianópolis    | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 110                      |
| Itajaí           | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 52                       |
| Jaraguá do Sul   | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              |                          |
| Joinville        | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 95                       |
| Lages            | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 85                       |
| Orleans          | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 20                       |
| Palhoça          | Não                   |                    |                         |                                   |                                  |                          |
| Piçarras         | Não                   |                    |                         |                                   | Não                              | 0                        |
| Pomerode         | Não                   |                    |                         | Sim                               | Não                              | 0                        |
| São Bento do Sul | Não                   |                    |                         | Sim                               | Sim                              | 35                       |
| São José         | Não                   |                    |                         | Sim                               | Não                              | 0                        |
| Tijucas          | Não                   |                    |                         | Sim                               | Não                              | 0                        |
| Timbó            | Não                   |                    |                         | Sim                               | Não                              | 0                        |
| Urussanga        | Sim                   | 0                  | 24                      | Sim                               | Sim                              | 24                       |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Segundo a tabela 20, várias cidades de SC possuem mais de uma unidade de processamento. Biguaçu, por exemplo, possui aterro sanitário e unidade de incineração, iniciada em 2005, na mão da iniciativa privada. Chapecó, Itajaí, Joinville, Lages e São José também declararam que suas atividades são desempenhadas pela iniciativa privada. Florianópolis é um exemplo de como as atividades podem ser concebidas entre o poder público e a classe empresária, uma vez que, a unidade de transbordo, a usina de compostagem e o aterro de resíduos para a construção civil são de responsabilidade da prefeitura.

**Tabela 20 - Informações sobre unidades de processamento**

| Município        | Unidades de processamento dos resíduos sólidos no município |  |                          |                               |                    |                          |                     |
|------------------|---|--|--------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|
|                  | Tipo da unidade segundo município informante                | Município responsável pelo gerenciamento | Operador                 | Valor contratual pago (R\$/t) | Início de operação | Recebe outros municípios | Em operação em 2007 |
| Nome/UF          |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| Biguaçu          | Unidade de tratamento por incineração                       | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 2005               | Sim                      | Sim                 |
| Biguaçu          | Aterro sanitário  | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 1990               | Sim                      | Sim                 |
| Blumenau         | Unidade de transbordo                                       | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 2002               | Não                      | Não                 |
| Blumenau         | Unidade de transbordo                                       | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 2005               | Não                      | Sim                 |
| Blumenau         | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Assoc. de Catadores      |                               | 1994               | Não                      | Sim                 |
| Chapecó          | Aterro sanitário  | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 2000               | Não                      | Sim                 |
| Chapecó          | Aterro de resíduos da const. civil (inerte)                 | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 2001               |                          | Sim                 |
| Chapecó          | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Assoc. de Catadores      |                               | 2000               | Não                      | Sim                 |
| Chapecó          | Unidade de tratamento por incineração                       | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 2005               |                          | Sim                 |
| Chapecó          | [Vala Séptica]  | O próprio                                |                          |                               | 2000               |                          | Não                 |
| Cocal do Sul     |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| Criciúma         | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Assoc. de Catadores      |                               | 2003               | Não                      | Sim                 |
| Criciúma         | [SANTEC - Resíduos]   | O próprio                                |                          |                               | 2005               |                          |                     |
| Criciúma         | Unidade de compostagem (Pátio ou usina)                     | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 2003               | Não                      | Sim                 |
| Florianópolis    | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Assoc. de Catadores      |                               | 2000               | Não                      | Sim                 |
| Florianópolis    | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Assoc. de Catadores      |                               | 1999               | Não                      | Sim                 |
| Florianópolis    | Aterro de resíduos da const. civil (inerte)                 | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 1999               | Não                      | Sim                 |
| Florianópolis    | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 1984               | Não                      | Sim                 |
| Florianópolis    | Unidade de transbordo                                       | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 1989               |                          | Sim                 |
| Itajaí           | Aterro sanitário  | O próprio                                | Empresa privada          | 18,31                         | 1990               | Sim                      | Sim                 |
| Jaraguá do Sul   |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| Joinville        | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Assoc. de Catadores      |                               | 2002               | Não                      | Sim                 |
| Joinville        | Aterro sanitário  | O próprio                                | Empresa privada          | 25,06                         | 1988               | Sim                      | Sim                 |
| Joinville        | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 2001               | Não                      | Sim                 |
| Joinville        | Vala específica de RSS                                      | O próprio                                | Outro                    |                               | 1991               | Não                      | Sim                 |
| Lages            | Aterro controlado   | O próprio                                |                          |                               | 1985               |                          | Não                 |
| Lages            | Aterro sanitário  | O próprio                                | Empresa privada          | 2,88                          | 2005               | Sim                      | Sim                 |
| Lages            | Unidade de tratamento por incineração                       | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 2002               | Não                      | Sim                 |
| Lages            | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 2001               |                          | Sim                 |
| Orleans          |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| Palhoça          |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| Piçarras         |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| Pomerode         | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 1995               | Não                      | Sim                 |
| São Bento do Sul |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| São José         | Aterro de resíduos da const. civil (inerte)                 | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 2001               | Não                      | Sim                 |
| São José         | Aterro sanitário  | O próprio                                | Empresa privada          |                               | 2005               |                          | Não                 |
| Tijucas          |   |  |                          |                               |                    |                          |                     |
| Timbó            | Aterro sanitário  | O próprio                                | Consórcio Intermunicipal |                               | 2005               | Sim                      | Sim                 |
| Timbó            | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Prefeitura ou SLU        |                               | 2005               | Não                      | Sim                 |
| Urussanga        | Aterro sanitário  | O próprio                                | Consórcio Intermunicipal |                               | 2004               | Sim                      | Sim                 |
| Urussanga        | Unidade de triagem (galpão ou usina)                        | O próprio                                | Assoc. de Catadores      |                               | 2004               | Não                      | Sim                 |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Na tabela 21 configura-se o fluxo de resíduos, demonstrando, como dito anteriormente, a migração existente no que tange os resíduos sólidos para cidades diferentes daquelas originadas. Ao somar o total da quantidade de resíduos recebidos pelas cidades que informaram, chega-se a 353.980 toneladas ao ano.

**Tabela 21 - Informações sobre o fluxo de resíduos para as unidades de processamento**

| Município        | Unidades de processamento de resíduos sólidos situadas no município |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
|------------------|---|----------------------------------|--------------------------------------|---------|-------|-----------|---------|-------|--------|
|                  | Nome da Unidade   | Município de origem dos resíduos | Quantidade de resíduos recebidos (t) |         |       |           |         |       |        |
|                  |   |                                  | Total                                | Dom+Pub | Saúde | Indústria | Entulho | Podas | Outros |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Águas Mornas                     |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Alfredo Wagner                   |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Biguaçu                          |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Florianópolis                    |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Itapema                          |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Nova Trento                      |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Palhoça                          |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Rancho Queimado                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | São João Batista                 |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | São João                         |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Biguaçu          | Aterro Sanitário Tijuquinhas  | Tijucas                          |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Blumenau         | Unidade de transbordo   | Blumenau                         | 71.258                               | 63.134  | 0     | 0         | 7.684   | 440   | 0      |
| Blumenau         | Unidade de triagem  | Blumenau                         | 1.800                                | 1.800   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Chapécó          | Aterro Sanitário  | Chapécó                          | 29.636                               | 29.636  | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Cocal do Sul     |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Criciúma         | Centro de Recepção de Recicláveis                                   | Criciúma                         | 240                                  | 240     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Criciúma         | Usina de Triagem  | Criciúma                         | 360                                  | 360     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Florianópolis    | ARESP   | Florianópolis                    |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Florianópolis    | Assoc. de coletores de mat. Recic.                                  | Florianópolis                    |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Florianópolis    | Aterro de Inertes Monte Verde                                       | Florianópolis                    |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Florianópolis    | Centro de triagem   | Florianópolis                    |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Florianópolis    | Centro de transf. de resíduos                                       | Florianópolis                    |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Itajaí           | Aterro Sanitário Canhanduba   | Itajaí                           | 55.914                               | 55.751  | 163   | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Jaraguá do Sul   |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Joinville        | aterro sanitário  | Balneário Barra do Sul           | 1.939                                | 1.939   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Joinville        | aterro sanitário  | Joinville                        | 121.925                              | 121.925 | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Joinville        | Vale Séptica  | Joinville                        | 314                                  | 0       | 314   | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Anita Garibaldi                  | 360                                  | 360     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Bocaina do Sul                   | 132                                  | 132     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Bom Retiro                       | 1.027                                | 1.027   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Calmon                           | 876                                  | 876     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Campo Belo do Sul                | 360                                  | 360     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Carro Negro                      | 360                                  | 360     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Correia Pinto                    | 1.452                                | 1.452   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Ituporanga                       | 2.364                                | 2.364   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Lages                            | 23.296                               | 23.296  | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Painel                           | 120                                  | 120     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | São José do Cerrito              | 204                                  | 204     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Aterro sanitário do Munic. De Lages                                 | Timbó Grande                     | 240                                  | 240     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Lages            | Sistema de Incineração de RSS                                       | Lages                            | 6                                    | 0       | 6     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Orleans          |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Palhoça          |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Piçarras         |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Pomerode         | Central de triagem  | Pomerode                         |                                      |         |       |           |         |       |        |
| São Bento do Sul |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| São José         |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Tijucas          |   |                                  |                                      |         |       |           |         |       |        |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Apiúna                           | 1.077                                | 1.077   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Ascurra                          | 1.170                                | 1.170   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Benedito Novo                    | 726                                  | 726     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Doutor Pedrinho                  | 180                                  | 180     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Indaial                          | 8.760                                | 8.760   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Pomerode                         | 3.285                                | 3.285   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Rio dos Cedros                   | 2.363                                | 2.363   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Rodeio                           | 1.318                                | 1.318   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Serviço Municipal de água e esgoto                                  | Timbó                            | 6.600                                | 6.600   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Timbó            | Usina de Triagem  | Timbó                            | 1.200                                | 1.200   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Urussanga        | CIRSURES  | Cocal do Sul                     | 2.353                                | 2.353   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Urussanga        | CIRSURES  | Lauro Muller                     | 1.284                                | 1.284   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Urussanga        | CIRSURES  | Morro da Fumaça                  | 2.469                                | 2.469   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Urussanga        | CIRSURES  | Orleans                          | 2.732                                | 2.732   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Urussanga        | CIRSURES  | Treviso                          | 418                                  | 418     | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Urussanga        | CIRSURES  | Urussanga                        | 2.810                                | 2.810   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |
| Urussanga        | CooperAmerica   | Urussanga                        | 1.052                                | 1.052   | 0     | 0         | 0       | 0     | 0      |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

As características dos aterros sanitários existentes nas cidades apresentadas acima demonstram que estavam operando de forma a contemplar itens de segurança, tais como: tratamento e drenagem do chorume, vigilância, monitoramento ambiental, etc.

**Tabela 22 - Informações sobre características das unidades de processamento por disposição no solo**

| Município        | Nome da unidade               | Características da unidade por disposição no solo |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
|------------------|-------------------------------|---|-------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|                  |                               | Tipo de licença ambiental                         | Cerra | Instalação administrativa | Impermeabilização da base | Frequência da cobertura dos resíduos | Aproveitamento dos gases | Drenagem de águas pluviais | Recirculação de chorume | Drenagem de chorume | Tratamento int. de chorume | Tratamento ext. de chorume | Vigilância | Monitoramento ambiental | Queima a céu aberto | Animais, exceto aves |
| Nome/UF          |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Biguaçu          | Aterro sanitário Tijuaquintas | Operação  | Sim   | Sim                       | Sim                       | Diária                               | Não                      | Sim                        | Sim                     | Sim                 | Sim                        | Sim                        | Sim        | Sim                     | Não                 | Não                  |
| Blumenau         |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Chapadô          | Aterro sanitário              | Operação  | Sim   | Sim                       | Sim                       | Diária                               | Não                      | Sim                        | Não                     | Sim                 | Sim                        | Não                        | Sim        | Sim                     | Não                 | Não                  |
| Cocal do Sul     |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Criciúma         |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Florianópolis    |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Itajaí           | Aterro sanitário Canhanduba   | Operação  | Sim   | Sim                       | Sim                       | Diária                               | Não                      | Sim                        | Sim                     | Sim                 | Sim                        | Não                        | Sim        | Sim                     | Não                 | Não                  |
| Jaraguá do Sul   |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Joinville        | Aterro sanitário              | Operação  | Sim   | Sim                       | Sim                       | Diária                               | Não                      | Sim                        | Não                     | Sim                 | Sim                        | Não                        | Sim        | Sim                     | Não                 | Não                  |
| Lages            | Aterro sanitário              | Instalação  | Sim   | Sim                       | Sim                       | Diária                               | Não                      | Sim                        | Não                     | Sim                 | Sim                        | Não                        | Sim        | Sim                     | Não                 | Não                  |
| Orleans          |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Palhoça          |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Piçarras         |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Pomerode         |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| São Bento do Sul |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| São José         | Aterro sanitário              | Operação  |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Tijucas          |                               |   |       |                           |                           |                                      |                          |                            |                         |                     |                            |                            |            |                         |                     |                      |
| Timbó            | Serv. Mun. água e esgoto      | Operação  | Sim   | Sim                       | Sim                       | Diária                               | Não                      | Sim                        | Sim                     | Sim                 | Não                        | Sim                        | Sim        | Sim                     | Não                 | Não                  |
| Urussanga        | CORSURES                      | Operação  | Sim   | Sim                       | Sim                       | Diária                               | Não                      | Sim                        | Não                     | Sim                 | Sim                        | Não                        | Não        | Sim                     | Não                 | Não                  |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Ao se deparar com a taxa de empregados por habitante, constata-se que, em Urussanga, a taxa de empregados no manejo de RSU em relação à população urbana é de quase 3 empregados por 1.000 habitantes, contrapondo Palhoça, onde essa relação é a menor, de apenas 0,5 empregado por 1.000 habitantes. Ao se levar em conta a despesa média por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU, Palhoça possui um gasto de, praticamente, R\$ 70 mil por empregado ao ano, ou seja, a despesa total da prefeitura com manejo de RSU dividido pela quantidade de empregados gerou esse valor.

Um indicador importante, constante na tabela 23, é saber a proporção das despesas com RSU em relação aos gastos correntes da prefeitura. A média, nas cidades que informaram, foi de 4,6%, em que Florianópolis revelou o maior gasto, 8,2%, seguido de Joinville, com 7,7%. A maioria das cidades catarinenses possui as incidências de despesas com empresas contratadas como principal parcela da despesa total da prefeitura. Joinville, com 100% de seus gastos atrelados às despesas de empresas contratadas, é o extremo da situação.

Talvez o ponto mais discutido e mais importante é a capacidade dos órgãos públicos gerarem receitas do mesmo patamar de suas



despesas. O indicador de autossuficiência financeira das cidades expõe a fragilidade do mecanismo vigente, com apenas Chapecó fazendo frente às suas despesas e gerando um excedente. Todas as outras, sem exceção, não auferem receita com o manejo suficiente, é o caso, por exemplo, de Florianópolis, que consegue obter receita que representa apenas 0,4% dos seus gastos.

A despesa per capita com manejo de RSU revela uma média de R\$ 44 habitante/ano no Estado, com o teto estabelecido em Itajaí, R\$ 74,12 habitante/ano, e o piso em Orleans, R\$ 19,15 habitante/ano.

**Tabela 23 - Indicadores gerais**

| Município        | Taxa de empregados por hab urbano | Despesa por empregado | Incidência de despesas com RSU na prefeitura | Incidência de despesas com empresas contratadas | Alto suficiência financeira | Despesa per capita com RSU | Incidência de empregados próprios | Incidência de empregados de empresas contratadas no total do manejo | Incidência de empregados administrados no total empregado no manejo |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------|--|---|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Nome/UF          | empreg/mil hab                    | reais/empregado/ano   | %  | %   | %                           | R\$/hab/ano                | %                                 | %   | %   |
| Biguaçu          |                                   |                       |  |   |                             |                            |                                   |   |   |
| Blumenau         | 0,8                               |                       |  |   |                             |                            | 2,7                               | 97,3  | 2,7   |
| Chapecó          |                                   |                       | 1,6  | 94,6  | 123,6                       | 19,95                      |                                   |   |   |
| Cocal do Sul     | 0,9                               | 26.727                | 1,7  | 54,8  | 48,6                        | 24,12                      | 100                               | 0   | 0   |
| Criciúma         | 1,6                               |                       |  |   |                             |                            | 20,6                              | 79,4  | 4,5   |
| Florianópolis    |                                   |                       | 8,2  | 19,4  | 0,4                         | 69,44                      |                                   |   |   |
| Itajaí           | 1,9                               | 38.390                | 6,9  | 96,6  |                             | 74,12                      | 5,6                               | 94,4  | 10,6  |
| Jaraguá do Sul   | 1,1                               | 47.554                | 2,4  | 98,6  | 43,6                        | 53,4                       | 7,4                               | 92,7  | 9,6   |
| Joinville        | 0,8                               | 55.967                | 7,7  | 100   | 68,1                        | 45,45                      | 0                                 | 100   | 12,6  |
| Lages            |                                   |                       | 6,4  | 97,7  | 35                          | 31,44                      |                                   |   |   |
| Orleans          | 1,7                               | 11.110                | 1,4  | 0   | 56,5                        | 19,15                      | 100                               | 0   | 4   |
| Palhoça          | 0,5                               | 69.589                | 5  | 95,7  | 46,8                        | 32,72                      | 43,6                              | 56,4  | 0   |
| Piçarras         |                                   |                       |  |   |                             |                            |                                   |   |   |
| Pomerode         | 2,1                               | 29.720                | 4,5  | 0,4   | 35                          | 63,49                      | 95,7                              | 4,3   | 4,3   |
| São Bento do Sul | 1,6                               | 26.725                | 3,7  | 90,1  | 73,5                        | 43,2                       | 51,3                              | 48,7  | 13,3  |
| São José         |                                   |                       |  |   |                             |                            |                                   |   |   |
| Tijucas          | 0,6                               | 63.857                | 3,2  | 98,4  | 16,9                        | 38,54                      | 64,3                              | 35,7  | 0   |
| Timbó            | 1,9                               | 25.381                | 7,1  | 0   | 76,8                        | 48,98                      | 96,6                              | 3,4   | 10  |
| Urussanga        | 2,6                               |                       |  |   |                             |                            | 100                               | 0   | 10,7  |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

Praticamente todas as cidades da amostra catarinense, conforme a tabela 24 possuem índice de cobertura de 100%, ou seja, a população atendida declarada é igual a população urbana da cidade em questão. Orleans, Palhoça, São José e Florianópolis, não possuem esse índice em 100% devido, provavelmente, excetuando-se Orleans, à dispersão geográfica da população inserida no município. A terceirização da coleta é uma realidade em 12 municípios, não o sendo em Cocal do Sul, Florianópolis, Orleans, Pomerode, Timbó e Urussanga.

A produtividade média no estado de SC é de 2.000 kg/empregado/dia, com destaque para Chapecó, no qual se observa uma

produtividade de 7.890 kg/empregado/dia. Piçarras é o ponto extremo, com apenas 323 kg/empregado/dia sendo coletado.

A massa coletada, incluindo os resíduos domiciliares e os resíduos públicos per capita em relação à população urbana, teve uma média de 0,630 kg/habitante/dia no Estado de SC. Em Itajaí e Piçarras o índice foi de 1, já em Timbó, representando a maior coleta por pessoa, o índice registrou 1,4 kg/habitante/dia.

O custo unitário da coleta, medido em R\$/ tonelada, demarcou uma média de R\$ 81 por tonelada no Estado. O maior custo se deu em São Bento do Sul, gastando R\$ 220,36 por tonelada. Florianópolis, a capital do Estado, também tem um gasto acima da média, com um custo unitário médio do serviço de coleta de R\$ 144,02 por tonelada.

**Tabela 24 – Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos**

| Município        | Taxa de cobertura da coleta | Taxa de terceirização da coleta | Produtividade média de coletores e motoristas | Taxa de motoristas e coletores por habitante urbano | Massa (RDO+RPU) coletado per capita | Massa RDO coletada per capita | Custo Unitário da coleta | Incidência do custo da coleta no custo total do manejo | Incidência de motoristas e coletores no total de empreg do manejo | Taxa de RPU sobre RDO |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|---|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|---|-----------------------|
| Nome/UF          | %                           | %                               | Kg/empregdia                                  | Empreg/mil hab                                      | Kg/(hab dia)                        | Kg/(hab dia)                  | R\$/t                    | %  | %   | %                     |
| Biguacu          | 100                         | 100                             | 569,8   | 1,5   | 0,7                                 |                               | 109,03                   |  |   |                       |
| Blumenau         | 100                         | 100                             | 2.168,90                                      | 0,3   | 0,6                                 |                               | 71,91                    |  | 42,5  |                       |
| Chapeco          | 100                         | 100                             | 7.890   | 0,1   | 0,5                                 |                               | 89,61                    | 87,6   | 48  |                       |
| Cocal do Sul     | 100                         | 0                               | 1533,6  | 0,4   | 0,5                                 | 0,4                           | 33,75                    | 27,6   | 45,5  | 20                    |
| Criciúma         | 100                         | 100                             | 1771,7  | 0,4   | 0,6                                 |                               | 68,79                    |  | 24,3  |                       |
| Florianópolis    | 92,7                        | 0                               | 1658  | 0,7   | 0,9                                 | 1                             | 144,02                   | 26,9   | 27,6  | 1,9                   |
| Itajaí           | 100                         | 85,6                            | 2.374,90                                      | 0,5   | 1                                   | 0,8                           | 84,28                    | 40,4   | 24,8  | 16,9                  |
| Jaraguá do Sul   | 100                         |                                 |   | 0,4   |                                     |                               |                          |  | 33,8  |                       |
| Joinville        | 100                         | 100                             | 2305  | 0,4   | 0,7                                 |                               | 84,01                    | 47,9   | 44,2  |                       |
| Lages            | 100                         | 99,2                            | 2255,4  | 0,2   | 0,4                                 | 0,4                           | 76,45                    | 35,7   | 29,2  | 0,4                   |
| Orleans          | 89,6                        | 0                               | 1214,1  | 0,7   | 0,7                                 | 0,7                           | 26,52                    | 36,3   | 40  | 18,8                  |
| Palhoça          | 85,5                        | 100                             | 2752,8  | 0,3   | 0,6                                 |                               | 72,01                    | 50,3   | 56,4  |                       |
| Piçarras         | 89                          | 100                             | 323,1   | 3,5   | 1                                   | 1,1                           |                          |  | 62,9  | 0,3                   |
| Pomerode         | 100                         | 0                               | 1311,9  | 0,4   | 0,4                                 |                               | 36,33                    | 8,5  | 17  |                       |
| São Bento do Sul | 100                         | 98,3                            | 1114  | 0,5   | 0,5                                 |                               | 220,36                   | 89,3   | 31  |                       |
| São José         | 87,5                        | 100                             |   |   | 0,1                                 |                               |                          |  |   |                       |
| Tijucas          | 100                         | 100                             | 3623,3  | 0,2   | 0,7                                 |                               | 148,14                   | 94   | 35,7  |                       |
| Timbó            | 100                         | 0                               | 3651,3  | 0,5   | 1,4                                 | 1                             | 36,28                    | 38,8   | 23,7  | 33,3                  |
| Urussanga        | 100                         | 0                               | 1496,2  | 0,6   | 0,7                                 |                               |                          |  | 21,4  |                       |

**Fonte: Adaptado do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, 2007**

## 6.4.2. Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB) - 2008

A região Sul, acompanhada pela Sudeste, tem destaque positivo na grande maioria dos itens analisados pela Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2010). Ela apresenta os menores percentuais de uso de lixões como destino final dos resíduos (15,8%) e de depósito de resíduos sólidos dos serviços de saúde sépticos em vazadouros comuns (16,5%), além do maior índice de municípios com coleta seletiva (46%). Os Estados do Sul destacam-se ainda pela tendência de terceirização dos serviços de manejo, o que, geralmente, traz mais eficiência. As entidades privadas estavam presentes, em 2008, na oferta dos serviços em 56,3% dos municípios da região Sul.

Apesar das estatísticas alarmantes de esgotamento sanitário, o Estado de Santa Catarina mantinha os padrões da região Sul quando a questão é o manejo de seus resíduos sólidos. Tinha apenas 2,7% de seus municípios destinando os resíduos a vazadouros a céu aberto, o menor índice entre todos os Estados brasileiros, e registrava 87,2% de seus resíduos tendo aterros sanitários e controlados como destino final. Também se destacava pela presença de entidades privadas atuando no setor, em 51,7% de suas cidades.

De acordo com a tabela 25, dos 293 municípios do Estado em 2008, todos apresentavam manejo dos seus resíduos sólidos. Em 36 deles, a prefeitura era a única executora dos serviços. Outras entidades eram exclusivas em 58 das cidades, e as 199 restantes tinham os serviços administrados tanto pela prefeitura como por outras entidades. De acordo com o levantamento, apenas 42 municípios catarinenses cobravam pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, 33 deles por meio de tarifa e nove por outra forma de cobrança.

**Tabela 25 - Municípios com serviço de manejo de resíduos sólidos por forma de execução do serviço -2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios |   |   |   |   |
|---|------------|---|---|---|---|
|   | Total      | Com serviço de manejo de resíduos sólidos |   |   |   |
|   |            | Total                                     | Forma de execução do serviço                  |   |   |
|   |            |   | A Prefeitura é a única executora dos serviços | Outra(s) entidade(s) é(são) executora(s) do serviço | A Prefeitura e outra(s) entidade(s) são executoras do serviço |
| Brasil                                  | 5.564      | 5.562                                     | 3.285   | 542   | 1.735   |
| Sul                                     | 1.188      | 1.188                                     | 147   | 164   | 877   |
| Santa Catarina                          | 293        | 293                                       | 36  | 58  | 199   |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

O manejo de resíduos especiais realizado por terceiros, por sua vez, não era presente em todas as cidades de Santa Catarina: em apenas 166 delas. Dessas, a grande maioria (152) controlava os resíduos gerados nos serviços de saúde. Nas outras categorias de resíduos especiais, também importantes para a manutenção do meio ambiente nas localidades, o manejo era feito em um número irrisório de municípios: industrial (23), construção e demolição (37), pneumáticos (24), pilhas e baterias (9), lâmpadas fluorescentes (6) e embalagens de agrotóxicos (37). Se compararmos com a situação geral brasileira, é possível constatar que Santa Catarina, apesar de deixar a desejar no quesito, não fugia à regra no país. O único destaque positivo que se pode dar ao Brasil em relação a Santa Catarina é o número razoável de municípios que realizavam a coleta de resíduos da construção e demolição – 55% das cidades brasileiras que exerciam manejo dos resíduos especiais controlavam também o lixo da construção e demolição, enquanto em Santa Catarina a taxa era de apenas 22%.

**Tabela 26 - Municípios que exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios |   |                          |            |                        |             |                   |                        |                           |
|---|------------|---|--------------------------|------------|------------------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------------------|
|   | Total      | Que exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros |                          |            |                        |             |                   |                        |                           |
|   |            | Total   | Tipo de resíduo especial |            |                        |             |                   |                        |                           |
|   |            |   | Serviços de saúde        | Industrial | Construção e demolição | Pneumáticos | Pilhas e baterias | Lâmpadas fluorescentes | Embalagens de agrotóxicos |
| Brasil                                  | 5.564      | 2.937   | 2.502                    | 390        | 1.623                  | 758         | 323               | 278                    | 483                       |
| Sul                                     | 1.188      | 844   | 733                      | 129        | 267                    | 235         | 119               | 114                    | 254                       |
| Santa Catarina                          | 293        | 166   | 152                      | 23         | 37                     | 24          | 9                 | 6                      | 37                        |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Nota: O município pode exercer controle sobre o manejo de mais de um tipo de resíduo especial

O levantamento do IBGE (2010) aponta ainda a situação dos municípios quanto ao conhecimento das suas entidades públicas sobre a atuação de catadores na área urbana, conforme a tabela 27. Santa Catarina tinha mais da metade dos municípios que registrava a presença

dessa parcela marginalizada da população – 170 afirmavam ter conhecimento, enquanto 123 diziam não saber da existência de catadores. No Estado, existiam 47 cooperativas e associações de catadores, aos quais 1.051 profissionais eram ligados. O número total de catadores declarado pelos municípios catarinenses que acusavam a sua atuação na área urbana é de 3.700. Desses, 466 tinham até 14 anos de idade – ou seja, 12,6%, o que denota uma necessidade maior de presença e ação das autoridades públicas, já que esse número deveria ser zero.

O panorama nacional, porém, era mais animador: o número de municípios que não registravam catadores nas áreas urbanas era maior do que os que registravam (são 2.832 e 2.730, respectivamente). E, nos que registravam, a taxa de catadores com idade até 14 anos em relação ao número total (70.449) era de 8%, conforme a figura 36.

**Tabela 27 - Municípios com manejo de resíduos sólidos por situação de conhecimento da entidade pública em relação à atuação de catadores na área urbana – 2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios |                                |   |                      |
|---|------------|--------------------------------|---|----------------------|
|   | Total      | Com manejo de resíduos sólidos |   |                      |
|   |            | Total                          | Situação da entidade pública em relação à atuação de catadores na área urbana |                      |
|   |            |                                | Tem conhecimento  | Não tem conhecimento |
| Brasil                                  | 5.564      | 5.562                          | 2.730   | 2.832                |
| Sul                                     | 1.188      | 1.188                          | 773   | 415                  |
| Santa Catarina                          | 293        | 293                            | 170   | 123                  |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

**Tabela 28 - Existência e número de cooperativas ou associações e número de catadores cooperados ou associados**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios |                        |  | Número de cooperativas e associações | Número de catadores ligados a cooperativas ou associações |
|---|------------|------------------------|--|--------------------------------------|---|
|   | Total      | Com manejo de resíduos |  |                                      |   |
|   |            | Total                  | Cooperativas ou associações de catadores |                                      |   |
| Brasil                                  | 5.564      | 5.562                  | 684                                      | 1.175                                | 30.390  |
| Sul                                     | 1.188      | 1.188                  | 236                                      | 377                                  | 8.334   |
| Santa Catarina                          | 293        | 293                    | 40                                       | 47                                   | 1.051   |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Nota: Considera-se a cooperativa ou associação cuja a entidade pública tem conhecimento da atuação de catadores

**Figura 36 - Catadores na área urbana, com até 14 anos de idade e com mais de 14 anos de idade – 2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Número de catadores na área urbana |                          |                              |
|---|------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
|   | Total (1)                          | Com até 14 anos de idade | Com mais de 14 anos de idade |
| Brasil                                  | 70.449                             | 5.636                    | 64.813                       |
| Sul                                     | 18.149                             | 1.309                    | 16.840                       |
| Santa Catarina                          | 3.700                              | 466                      | 3.234                        |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

(1) Inclusive os catadores sem especificação da idade

No quesito atuação de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo o que denota um problema social ainda mais grave e uma situação dessa população ainda mais degradante, Santa Catarina merece destaque positivo, segundo a tabela 29: apenas 4 dos seus 293 municípios (todos com manejo de resíduos sólidos) registravam a presença de catadores nos aterros, o que representava 1,36% do total. Enquanto isso, na região Sul, a taxa de cidades que tinham conhecimento de catadores nas unidades de disposição em relação ao total de cidades com manejo de resíduos sólidos era de 11,03%. No Brasil, o índice sobe para 26,75%.

**Tabela 29 - Municípios, total e com manejo de resíduos sólidos, por situação de conhecimento da entidade pública em relação à atuação de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo – 2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios |                                |   |                      |
|---|------------|--------------------------------|---|----------------------|
|   | Total      | Com manejo de resíduos sólidos |   |                      |
|   |            | Total                          | Situação da entidade pública em relação à atuação de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo |                      |
|   |            |                                | Tem conhecimento  | Não tem conhecimento |
| Brasil                                  | 5.564      | 5.562                          | 1.488   | 4.074                |
| Sul                                     | 1.188      | 1.188                          | 131   | 1.057                |
| Santa Catarina                          | 293        | 293                            | 4   | 289                  |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**

Na análise do serviço de coleta regular de resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos, Santa Catarina apresentava 248 municípios que realizavam a coleta no centro da cidade e 209 que a realizavam também nos bairros. Na área central, 93 cidades tinham a coleta com frequência diária, enquanto que 72 a faziam 3 vezes por semana, 37, duas vezes por semana, e 34, uma vez por semana. A frequência de coleta era outra, não definida pelo IBGE (2010), em 31 municípios, sendo que um mesmo município pode apresentar diferentes frequências de coleta. No caso das cidades que coletavam os resíduos também nos bairros, 21 a faziam diariamente, 94 a faziam três vezes por semana, 40, duas vezes por semana, 31, uma vez por semana, e 36 com outra frequência.

**Tabela 30 - Municípios com coleta regular de resíduos nas vias e logradouros públicos, do centro e dos bairros, por frequência da coleta – 2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Sede dos municípios com serviço de coleta regular de resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos |           |                      |                    |                    |                  |       |
|---|---|-----------|----------------------|--------------------|--------------------|------------------|-------|
|   | Total   | Do centro |                      |                    |                    |                  |       |
|   |   | Total     | Frequência da coleta |                    |                    |                  |       |
|   |   |           | Diária               | 3 vezes por semana | 2 vezes por semana | 1 vez por semana | Outra |
| Brasil                                  | 5.291   | 5.291     | 3.195                | 962                | 498                | 478              | 267   |
| Sul                                     | 1.056   | 1.056     | 408                  | 283                | 150                | 174              | 129   |
| Santa Catarina                          | 248   | 248       | 93                   | 72                 | 37                 | 34               | 31    |

| Grandes Regiões e unidades da federação | Sede dos municípios com serviço de coleta regular de resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos |                      |                    |                    |                  |       |
|---|---|----------------------|--------------------|--------------------|------------------|-------|
|   | Dos bairros   |                      |                    |                    |                  |       |
|   | Total   | Frequência da coleta |                    |                    |                  |       |
|   |   | Diária               | 3 vezes por semana | 2 vezes por semana | 1 vez por semana | Outra |
| Brasil                                  | 4.856   | 1.919                | 1.440              | 720                | 576              | 325   |
| Sul                                     | 923   | 147                  | 370                | 177                | 167              | 135   |
| Santa Catarina                          | 209   | 21                   | 94                 | 40                 | 31               | 36    |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Notas: 1. O município pode apresentar diferentes frequências de coleta de resíduos sólidos

2. O município pode apresentar coleta regular no centro e não apresentar nos bairros, ou vice-versa

O Estado barriga-verde tinha, conforme a tabela 31, em 2008, 8.827 profissionais em seu quadro de pessoal ocupado no serviço de manejo de resíduos sólidos. Desses, 7.167 eram permanentes e 1.660, contratados, terceirizados ou somente comissionados. Da primeira categoria, os funcionários trabalhavam com varrição e capina (2.255), coleta regular de lixo (1.880), coleta de lixo especial (169), outros serviços de limpeza pública (571), processamento e/ou tratamento de resíduos sólidos (311), disposição no solo (233), como motoristas (1.061), na administração (587) ou em outras atividades (143). Nas mesmas atividades, o número de profissionais contratados, terceirizados ou somente comissionados era de, respectivamente: 652, 250, 96, 152, 169, 36, 183, 94 e 28.

**Tabela 31 - Pessoal ocupado no serviço de manejo de resíduos sólidos, por tipo de vínculo empregatício e especificação do serviço executado – 2008**



| Grandes Regiões e unidades da federação   |  |                          |   | Brasil  | Sul    | Santa Catarina |
|---|--|--------------------------|---|---------|--------|----------------|
| Pessoal ocupado no serviço de manejo de resíduos sólidos, por tipo de vínculo empregatício e especificação do serviço executado | Total  |                          |   | 374.861 | 45.960 | 8.827          |
|   | Pessoal permanente                                       | Total                    |   | 264.955 | 39.265 | 7.167          |
|   |  | Na execução dos serviços | Varrição e capina                                 | 114.397 | 12.735 | 2.255          |
|   |  |                          | Coleta regular de lixo                            | 51.087  | 8.630  | 1.880          |
|   |  |                          | Coleta de lixo especial                           | 7.735   | 1.799  | 169            |
|   |  |                          | Outros serviços de limpeza pública                | 24.533  | 3.388  | 571            |
|   |  |                          | Processamento e/ou tratamento de resíduos sólidos | 6.298   | 1.971  | 311            |
|   |  |                          | Disposição no solo                                | 4.980   | 827    | 233            |
|   |  |                          | Motoristas  | 24.321  | 5.722  | 1.061          |
|   |  | Na administração         |   | 19.097  | 3.132  | 587            |
|   |  | Outras atividades        |   | 11.697  | 1.083  | 143            |
|   | Pessoal contratado, terceirizado ou somente comissionado | Total                    |   | 109.906 | 6.695  | 1.660          |
|   |  | Na execução dos serviços | Varrição e capina                                 | 60.464  | 2.798  | 652            |
|   |  |                          | Coleta regular de lixo                            | 21.060  | 1.447  | 250            |
|   |  |                          | Coleta de lixo especial                           | 1.914   | 429    | 96             |
|   |  |                          | Outros serviços de limpeza pública                | 7.583   | 491    | 152            |
|   |  |                          | Processamento e/ou tratamento de resíduos sólidos | 1.817   | 388    | 169            |
|   |  |                          | Disposição no solo                                | 1.956   | 126    | 36             |
|   |  |                          | Motoristas  | 7.832   | 532    | 183            |
|   |  | Na administração         |   | 5.234   | 299    | 94             |
|   |  | Outras atividades        |   | 1.940   | 183    | 28             |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Pela tabela 32, a soma de tudo o que era coletado nos 292 municípios catarinenses com serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos alcançava o valor de 5.758 toneladas por dia, o que figurava 15,42% do total coletado na região Sul e 3,14% do total coletado no Brasil. Dessa cifra, nas cidades que registram um tipo de coleta exclusivamente, 635 toneladas por dia eram de resíduos domiciliares e 41 toneladas por dia eram de lixo retirado das vias e

logradouros. Na soma dos municípios que realizam ambos os serviços, 790 toneladas por dia eram de lixo domiciliar e 30 toneladas por dia eram de lixo público. Além disso, sobram 4.262 toneladas por dia de resíduos públicos e domiciliares em conjunto cuja separação para efeito de medida não foi feita pela pesquisa do IBGE (2010).

**Tabela 32 - Municípios com serviço de coleta, por quantidade diária coletada – 2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios com serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos | Quantidade diária coletada de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos (t/dia) |                           |                                   |                                    |                             |                                  |
|---|---|---|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|   |   | Total   | Domiciliar exclusivamente | Vias e logradouros exclusivamente | Domiciliar e público separadamente |                             | Domiciliar e público em conjunto |
|   |   |   |                           |                                   | Domiciliar                         | Vias e logradouros públicos |                                  |
| Brasil                                  | 5.553   | 183.488   | 19.991                    | 5.166                             | 41.909                             | 21.343                      | 95.079                           |
| Sul                                     | 1.185   | 37.342  | 3.325                     | 1.737                             | 4.195                              | 1.388                       | 26.697                           |
| Santa Catarina                          | 292   | 5.758   | 635                       | 41                                | 790                                | 30                          | 4.262                            |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

A coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos é também um importante fator a ser analisado para determinar a qualidade do manejo de resíduos em um município, visto que o lixo desse setor é perigoso. Em 2008, segundo o IBGE (2010), eram 247 cidades catarinenses com coleta e/ou recebimento desses resíduos, mas apenas 179 delas processavam o material recolhido. Dessas, 94 incineravam os resíduos, 1 queimava em forno simples, 1 queimava a céu aberto, 100 tratavam em autoclave, e 40 realizavam outro tipo de processamento. O município pode apresentar mais de um tipo.

**Tabela 33 - Municípios por existência e tipo de processamento dos resíduos de serviços de saúde sépticos – 2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios com coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos de serviços de saúde |  |                       |                          |                     |                         |                           |       |                                   |
|---|---|--|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|-------|-----------------------------------|
|   | Total   | Existência no município de processamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde sépticos |                       |                          |                     |                         |                           |       | Não processa esse tipo de resíduo |
|   |   | Total  | Tipo de processamento |                          |                     |                         |                           |       |                                   |
|   |   |  | Incineração           | Queima em fornos simples | Queima a céu aberto | Tratamento em autoclave | Tratamento por microondas | Outro |                                   |
| Brasil                                  | 4.469   | 2.613  | 1.279                 | 131                      | 616                 | 763                     | 76                        | 291   | 56                                |
| Sul                                     | 997   | 705  | 487                   | 5                        | 1                   | 461                     | 19                        | 67    | 15                                |
| Santa Catarina                          | 247   | 179  | 94                    | 1                        | 1                   | 100                     | -                         | 40    |                                   |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de processamento

Outra categoria de resíduo que merece cuidado é o de industriais perigosos e/ou não inertes, segundo a tabela 34. Das 293 cidades catarinenses, apenas 21 delas tinham coleta e/ou recebimento desse tipo de lixo, e dessas, somente duas faziam processamento do material recolhido – cada uma pode usar mais de um tipo de processamento, os utilizados nesse caso eram: queima a céu aberto, encapsulamento e outros.

**Tabela 34 - Municípios com coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes, por existência e tipo de processamento dos resíduos – 2008**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios |  |             |                          |                     |                |       |    |                 |
|---|------------|--|-------------|--------------------------|---------------------|----------------|-------|----|-----------------|
|   | Total      | Com coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes |             |                          |                     |                |       |    | Não processados |
|   |            | Existência e tipo de processamento dos resíduos  |             |                          |                     |                |       |    |                 |
|   |            | Total  | Incineração | Queima em fornos simples | Queima a céu aberto | Encapsulamento | Outro |    |                 |
| Brasil                                  | 5.564      | 159  | 26          | 6                        | 1                   | 7              | 3     | 11 | 133             |
| Sul                                     | 1.188      | 52   | 5           | -                        | -                   | 1              | 3     | 2  | 47              |
| Santa Catarina                          | 293        | 21   | 2           | -                        | -                   | 1              | 1     | 1  | 19              |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de processamento

Na categoria de municípios catarinenses que tinham serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, figuravam 111 do total

de 293. As formas de disposição desses resíduos no solo variavam, sendo que alguns municípios dispunham o material de mais de uma forma: 8 deles colocavam-no em vazadouros com os demais tipos de resíduo, 10 em aterro convencional com os demais resíduos, 4 em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura específico para resíduos especiais, 4 transitoriamente em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais, 8 transitoriamente em aterro de terceiros específico para resíduos especiais, 6 em aterro da prefeitura após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D, 12 em aterros de terceiros após essa mesma triagem, e 65 em outra forma.

**Tabela 35 - Municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, por forma de disposição**

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios   |       |                                     |   |   |   |  |  |  |       |
|---|--|-------|-------------------------------------|---|---|---|--|--|--|-------|
|   | Com serviço de manejo dos resíduos de construção e demolição |       |                                     |   |   |   |  |  |  |       |
|   | Forma de disposição no solo                                  |       |                                     |   |   |   |  |  |  |       |
|   | Total  | Total | Em vazadouro com os demais resíduos | Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional em conjunto com os demais resíduos | Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura específico | Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais | Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais | Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, pela prefeitura | Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, por terceiros | Outra |
| Brasil                                  | 5.564  | 4.031 | 1.330                               | 442   | 176   | 267   | 181  | 503  | 292  | 1.235 |
| Sul                                     | 1.188  | 639   | 77                                  | 74  | 33  | 37  | 37   | 73   | 51   | 284   |
| Santa Catarina                          | 293  | 111   | 8                                   | 10  | 4   | 4   | 8  | 6  | 12   | 65    |

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de processamento

De acordo com a tabela 36, a coleta seletiva não era representativa nem em Santa Catarina nem no Brasil em 2008, quando foi feita a pesquisa do IBGE (2010). Do total de municípios brasileiros que tinham o serviço naquele ano, quase 46% eram da região Sul. As cidades catarinenses contabilizavam por 21,6% dos municípios da região Sul com coleta seletiva e por 9,86% dos brasileiros. Das 98 localidades que tinham o serviço no Estado, 97 recolhiam papel e papelão, 96, plástico, 94, vidro, e 91, metal.

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios com coleta seletiva |                            |          |       |       |       |
|---|--------------------------------|----------------------------|----------|-------|-------|-------|
|   | Total                          | Tipo de material recolhido |          |       |       |       |
|   |                                | Papel e/ou papelão         | Plástico | Vidro | Metal | Outro |
| Brasil                                  | 994                            | 980                        | 977      | 923   | 915   | 274   |
| Sul                                     | 454                            | 453                        | 450      | 432   | 419   | 133   |
| Santa Catarina                          | 98                             | 97                         | 96       | 94    | 91    | 25    |

**Tabela 36 - Municípios com serviço de coleta seletiva, por tipo de material recolhido - 2008**

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Nota: O município recolher mais de um tipo de material

| Grandes Regiões e unidades da federação | Municípios |   |   |         |       |
|---|------------|---|---|---------|-------|
|   | Total      | Com manejo de resíduos sólidos com participação de catadores nas ações de coleta seletiva |   |         |       |
|   |            | Total   | Forma de participação                             |         |       |
|   |            |   | Organizada através de cooperativas ou associações | Isolada | Outra |
| Brasil                                  | 5.564      | 653   | 445   | 279     | 41    |
| Sul                                     | 1.188      | 254   | 153   | 131     | 18    |
| Santa Catarina                          | 293        | 41  | 21  | 22      | 0     |

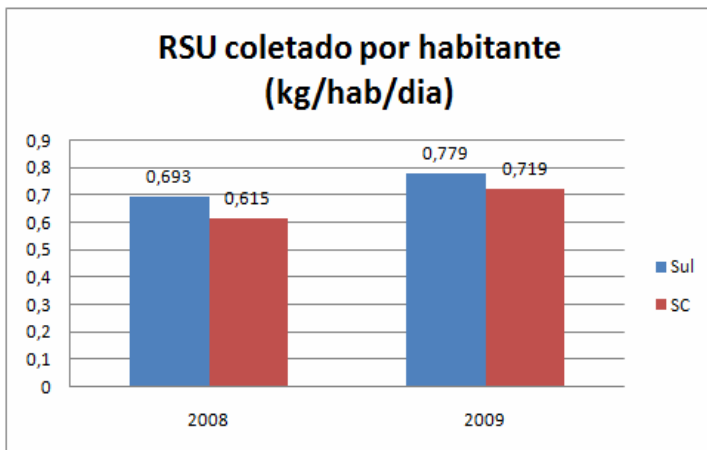
**Tabela 37 - Participação de catadores nas ações de coleta seletiva, por forma de participação – 2008**

**Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 2008**

Nota: O município pode apresentar mais de uma forma de participação dos catadores nas ações

#### 6.4.3. Panorama dos Resíduos Sólidos em SC, realizado pela Abrelpe - 2009

O Estado de Santa Catarina ocupa uma área total de 95.346,18 Km² e seus 293 municípios apresentam, em conjunto, em 2009, uma coleta por habitante (kg/hab/dia) de 0,719, abaixo do registrado para a região Sul do país. Porém, houve aumento de 17% em 2009, superior ao verificado para a região sul, de 12%, conforme a figura 37.



**Figura 37 - Comparativo de RSU coletado por habitante dia no Sul e em Santa Catarina para 2008 e 2009**  
**Fonte: Abrelpe, 2009**

Pela tabela 38, verifica-se que o aumento da população foi inferior ao aumento da coleta de RSU que chegou em 3.620 toneladas ao dia, perfazendo um índice que averigua essa coleta por habitante, maior.

**Tabela 38 - Coleta de RSU do Estado de Santa Catarina em 2008 e 2009**

| UF | Ano  | População Urbana | RSU Coletado (t/dia) | RSU Coletado por habitante (kg/hab.dia) |
|----|------|------------------|----------------------|---|
| SC | 2008 | 4.976.152        | 3.059                | 0,615                                   |
|    | 2009 | 5.036.231        | 3.620                | 0,719                                   |

**Fonte: Abrelpe, 2009 e IBGE (contagem da população)**

A geração de RSU em 2009 no estado de Santa Catarina alcançou 3.994 toneladas/dia. Como a quantidade coleta foi de apenas 3.630 há um descompasso entre a produção e a coleta de 9%, ou seja,

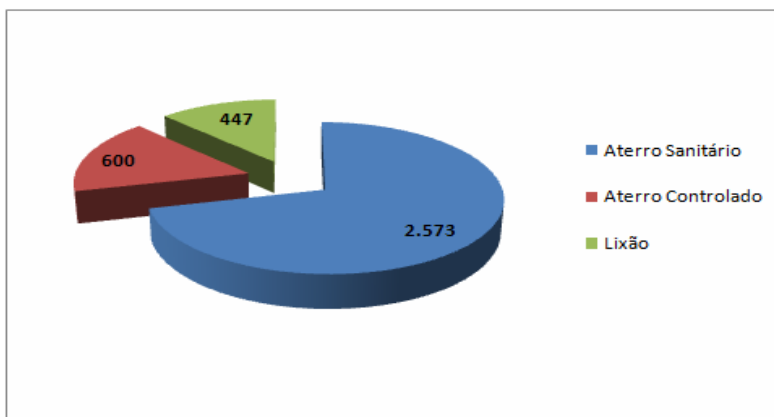
374 toneladas/ dia são deixadas, literalmente, para trás. O índice de coleta no Sul esta em 91% em linha com o verificado para SC, ambos superiores ao averiguado no Brasil.

**Tabela 39 - Quantidade de RSU gerado por dia**

| UF | RSU Gerado<br>(t/dia) |
|----|-----------------------|
| SC | 3.994                 |

**Fonte: Abrelpe, 2009**

Ao analisar o destino final dado aos RSU em SC, existe uma preponderância marcante do Aterro Sanitário, representando 71,1%, muito superior aos 56% da destinação para aterros sanitários no Brasil. As outras disposições, indesejáveis sob a visão de engenharia para o meio ambiente, somam 28,9%, ou seja, abrigando 1047 toneladas/ dia de RSU.



**Figura 38 - Destinação final de RSU em toneladas/dia em SC em 2009**

**Fonte: Abrelpe, 2009**

Outro tipo de resíduo gerado pela sociedade são os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que englobam, os resíduos gerados em hospitais, farmácias e drogarias, laboratórios de análises clínicas, consultórios médicos e odontológicos, bancos de sangue, etc.

Até pouco tempo atrás, a gestão dos resíduos dos serviços de saúde era realizada junto com os resíduos sólidos urbanos, não havendo diferenciação no manejo dado. A conscientização da população e das autoridades públicas sobre os problemas acarretados pela gestão inadequada dos RSS determinou que estes passassem a receber um tratamento diferenciado.

Dessa forma, o Estado de SC coletou, em 2009, 4.456 toneladas/ano e acumulou um índice de 0,859 kg/hab/ano, mais que o dobro do total da média da região Sul e em movimento crescente, conforme explicitado na tabela 40. Entretanto, por mais que o índice em comparação ao Sul possa passar imagem de estado mais atuante nesse quesito, em comparação com as outras regiões, o Sul ocupa o último lugar de toneladas por habitante ano sendo recolhidas e o índice verificado em SC é um dos mais baixos do País, à frente de seus pares no Sul, Alagoa, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Sergipe.

**Tabela 400 - Coleta de RSS na região Sul e em SC em 2008 e 2009**

| <b>Região<br/>Sul</b>     | <b>2008</b>                    | <b>2009</b>            |                                     |                           |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
|                           |                                |                        |                                     |                           |
| <b>Estados</b>            | <b>Índice<br/>(kg/hab/ano)</b> | <b>Pop.<br/>Urbana</b> | <b>RSS<br/>Coletado<br/>(t/ano)</b> | <b>Índice(kg/hab/ano)</b> |
| <b>Santa<br/>Catarina</b> | <b>0,859</b>                   | <b>5.036.231</b>       | <b>4.456</b>                        | <b>0,885</b>              |
| <b>Total Sul</b>          | <b>0,407</b>                   | <b>22.848.231</b>      | <b>10.978</b>                       | <b>0,480</b>              |

**Fonte: Abrelpe,2009**

Normas federais aplicáveis aos RSS (CONAMA e ANVISA) estabelecem que determinadas classes de resíduos de serviços de saúde necessitam de tratamento previamente à sua disposição para prevenir à saúde pública de riscos existentes nesses resíduos. Na tabela 41, revela que o estado de SC possui uma capacidade instalada (t/ano) de 2.496 não sendo suficiente para suprir o montante coletado, direcionando para valas sépticas, vazadouro a céu aberto e aterros sanitários.

**Tabela 41 - Capacidade instalada de tratamento em 2009**



| Capacidade instalada (t/ano) x Tecnologia |           |             |            |       |
|---|-----------|-------------|------------|-------|
| UF  | Autoclave | Incineração | Microondas | Total |
| SC  | 1.872     | 624         | -          | 2.496 |

**Fonte: Abrelpe, 2009**

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Até o movimento ambientalista surgir, na década de 60, a maioria dos materiais indesejados era lançado na terra, no ar - através da queima -, ou na água - pela descarga de sólidos e líquidos na superfície ou em áreas subterrâneas. Não se levava em consideração os efeitos adversos causados aos recursos naturais e à saúde das pessoas. Ao longo dos últimos 30 a 40 anos, o controle ambiental, aliado ao comprometimento maior das pessoas, tem, gradualmente, imposto maiores restrições e ampliado as normas ambientais.

Um ângulo interessante de averiguar o entendimento das pessoas sobre a escassez dos recursos naturais é a avaliação da escalada dos preços das commodities - produtos oriundos da agricultura, combustíveis fósseis e até os minerais do solo - negociadas nos mercados financeiros. Segundo Veolia e Cyclope (2009), os preços mundiais das matérias-primas foram multiplicados por sete, em valor corrente, entre o final do século 20 e início do verão de 2008. Essa atitude deveu-se ao entendimento do elevado crescimento da economia mundial (crescimento da China), à percepção da disponibilidade restrita de recursos naturais e à possibilidade de restrição ainda maior devido às alterações climáticas vivenciadas em alguns lugares do planeta.

Tal fato revela o pensamento que está por trás das pessoas e que serve de fundamento para essa escalada nos preços, compreensão sobre a sistemática da produção, praticamente sem limites, e a dúvida que paira sobre a capacidade de suporte do planeta Terra.

Frente à realidade da produção é necessário valorizar e desenvolver as ciências que se preocupam com uma produção aliada ao meio ambiente. A questão sanitária, incluindo todos os seus aspectos, surge como uma opção viável e relevante na sociedade atual, inclusive o manejo dos resíduos sólidos. Não é apenas uma questão de gestão dos fluxos de resíduos e escoamento dos produtos não desejados, é parte do futuro da humanidade, já que quatro bilhões de toneladas são produzidas a cada ano, dos quais apenas um quarto é recuperado ou reciclado atualmente (VEOLIA; CYCLOPE, 2009).

Dentre as normas ambientais, o artigo 225 da CF de 88 estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado,

bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo”. Esse artigo recepcionou outras normas infraconstitucionais, com destaque para a Política Nacional dos Resíduos Sólidos que, após duas décadas de expectativa e exame de 149 projetos diferentes, foi sancionada no dia 2 de agosto de 2010.

A recente Lei Federal nº 12.305 estabeleceu o Plano Nacional de Resíduos Sólido e destinou-se a mudar a maneira como a sociedade trata o lixo em todas as suas dimensões. Segundo o jornal Valor Econômico (2010), um dos pontos centrais da nova regulamentação é a chamada logística reversa, que impõe o retorno aos fabricantes de uma série de produtos. Também fazem parte das regras a estruturação dos planos nacional, estaduais e municipais de gerenciamento de resíduos e de educação ambiental, o apoio às cooperativas de catadores, metas para o aumento de coleta seletiva no país e incentivos econômicos.

A validação dessa lei tende a melhorar quantitativamente e qualitativamente os indicadores expostos neste trabalho, desde a diminuição dos gastos com o envio de materiais para aterros, por exemplo, até a percepção pela sociedade às especificidades regionais, envolvendo todos os atores da cadeia produtiva, em território nacional, no que se denomina gestão integrada de resíduos sólidos.

Ao conceber a questão em padrão mundial, a reflexão reside no fato de que o grau de desenvolvimento dos países é proporcional a produção de lixo, fato comprovado pela produção de resíduos por habitante que posicionou os EUA e a Europa na frente, decrescendo na medida em que os países vão perdendo força econômica. Dentre os países em desenvolvimento, também se corrobora essa constatação, ao analisar o Brasil, Chile, Rússia e México, que vêm em ascensão econômica se comparado a outros emergentes, a geração de RSU por habitante é superior que outros pares. Entretanto, a taxa de coleta também cresce com a variação positiva da riqueza por habitante.

Outro fato é que, nos países mais desenvolvidos, os resíduos são compostos de materiais de embalagem e produtos mais sofisticados, e, conseqüentemente, menos material orgânico e de fermentação - materiais esses que representam de 50% a 80% dos resíduos de países menos desenvolvidos. Quando se trata da destinação dos resíduos capturados, os países pobres enviam para aterros controlados e lixão mais de 50% do que coletam, e nos países em desenvolvimento, a destinação é feita em mais de 90% para aterros sanitários.

Os países em desenvolvimento, segundo Veolia e Cyclope (2009), precisam abordar essa questão de maneira adaptada à realidade socioeconômica da região, e não reproduzir técnicas existentes nos países desenvolvidos. Esta abordagem é aceita entre vários participantes que atuam com a gestão dos RSU, os quais entendem como sendo o único método de garantir o sucesso dos projetos voltados para a área.

A diferença entre os países configura a complexidade para analisar e tirar conclusões sobre questões que envolvem o meio ambiente e, mais precisamente, os RSU. As principais variáveis que atuam sobre a dinâmica dos resíduos são: grau de riqueza da sociedade, disponibilidade de terras, natureza do solo - sendo mais ou menos adequado para aterro -, condições legais e fatores subjetivos, tais como o comportamento e a consciência da sociedade.

Em âmbito nacional, a última edição da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) mostra que, entre 2000 e 2008, ano em que foi realizada, a situação brasileira nos serviços de manejo de resíduos sólidos melhorou. A coleta de resíduos sólidos urbanos passou a ser universalizada e alcançou 183.488 toneladas por dia. Os serviços de manejo dos resíduos sólidos oneram em até 20% as administrações municipais.

A pesquisa revelou ainda que, no mesmo intervalo de tempo, o percentual de municípios que utilizavam vazadouros a céu aberto para destinar seus resíduos caiu de 72,3% para 50,8%, enquanto os que usavam aterros sanitários cresceram de 17,3% para 27,7% e o restante, 22,5%, em aterros controlados. Mesmo com a melhora expressiva, essa situação se configura como inadequada e exige soluções por parte do poder público, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, que descartam, preponderantemente, quase 90% em lixões.

Em relação à coleta seletiva no país, o estudo do IBGE (2010) mostra a evolução no número de programas, que mais que dobrou entre 2000 e 2008, subindo de 451 para 994, demonstrando o interesse de reinserção na cadeia produtiva de produtos com essa possibilidade.

Dos dados retirados da Abrelpe (2009), ressalta-se o incremento na geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil de 2008 para 2009, fato também verificado em todas as regiões geográficas, principalmente nas cidades de maior concentração populacional cujas médias de geração passaram de 1,2 kg por habitante/dia, quantidade que é equivalente aos índices verificados nos países desenvolvidos.

Os serviços de coleta de RSU, também avançaram positivamente em 2009 sendo a evolução verificada em praticamente todos os

municípios, fato que comprova a busca pela universalização dos serviços de coleta. Entretanto, 7 milhões de toneladas/ano ainda reforçam a diferença entre a geração e a coleta. Em menos de uma década, houve um aumento no indicador do índice de coleta, passando de 82,2%, em 2002, para 88,2% em 2009.

A disposição adequada em 2009 passou para 57%, com 27 milhões de toneladas/ano tendo o aterro sanitário como destino final. Entretanto, 43%, ou seja, quase 22 milhões, tiveram como destino aterros controlados ou lixões, os quais não conservam a devida segurança ambiental, o que demonstra que ainda há muito trabalho a ser realizado quanto à infraestrutura sanitária.

Já em relação aos aspectos financeiros relacionados aos serviços de limpeza urbana, em especial as despesas municipais com a coleta de RSU e os demais serviços de limpeza urbana, ele apresentam-se bastante limitados, configurando-se como uma barreira para os avanços requeridos pelo setor, principalmente no tocante à destinação final (ABRELPE, 2009). O volume anual de recursos financeiros movimentados pelo setor chega à cifra de R\$ 17 bilhões por ano. É importante que haja a disponibilização de linhas de financiamento ou mesmo um aumento do orçamento para custeio dos investimentos necessários para o desenvolvimento do setor.

Por fim, cabe a menção de que os resíduos sólidos estão entre os principais desafios no século 21 e são uma das principais responsabilidades dos governantes. Ao analisar eventos recentes, percebe-se o nível de gravidade que se pode ter quando não houver o mínimo de cuidado com as questões de RSU. Em 1993, 2000 e 2005, problemas com o destino dos lixos resultou em mortes de 39, 200 e 147 pessoas na Turquia, Filipinas e Indonésia, respectivamente. Isso sem mencionar a tragédia ocorrida no Morro do Bumba, em Niterói (RJ), em abril de 2010. Na ocasião, o excesso de chuvas fez com que houvesse um deslizamento de terra na favela, localizada irregularmente em cima de um lixão, matando dezenas de famílias.

É evidente que não existe uma solução definitiva e perfeita para as questões que envolvem os resíduos sólidos, uma vez que a realidade é extremamente complexa. É preciso que haja a diminuição de ações isoladas e desarticuladas frente à compreensão de estratégias que consolidem os pontos fortes de determinada região (cidade, estado, País etc.) e o fator-chave, a conscientização das pessoas, seja estimulado ao máximo, visando tão somente, o bem-estar da população.

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABNT NBR 10004:2004. **Resíduos sólidos: Classificação**. 2004.

ABNT NBR 10007:2004. **Amostragem de resíduos sólidos**. 2004.

ABNT NBR 10006:2004. **Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. 2004.

ABNT NBR 8419:1992. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: Procedimento – Versão Corrigida**.1996

ABNT NBR 8849:1985. **Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos: Procedimento**. 1985.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009**. São Paulo: Abrelpe, 2009.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2008**. São Paulo: Abrelpe, 2008.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2007**. São Paulo: Abrelpe, 2007.

BIDONE, Francisco R. A. **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem, e reutilização de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

BIDONE, Francisco R. A; POVINELLI Jurandyr. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC/USP, 1999.

BRASIL. Constituição (1988) **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. Lei n.7.347, de 24 jul. 1985. **Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e dá outras providências.** Brasília: SenadoFederal, 1985.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de ago.1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília: Senado Federal, 1981.

BRASIL. Lei 11.445, de 5 de jan. 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.** Brasília: Senado Federal, 2007.

BRASIL. Substitutivo ao projeto de Lei 203/91. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Senado Federal, 2010.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Ed. Cultrix, 2006.

CARVALHO, Carlos Gomes de. **Introdução ao direito ambiental.** 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Ed. Letras & Letras, 1991.

CETESB. **Resíduos sólidos industriais.** São Paulo: Atlas, 1985.

ENGELS, Friedrich. **A Dialética da Natureza.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

ERNANDES, A; GEBARA, D; LOLLO, J. **Metodologia para levantamento e proposição de alternativas de gerenciamento de resíduos sólidos comerciais.** Universidade Estadual Paulista, 2008.

FATMA. **Manual de Limpeza Pública.** Florianópolis: Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente, 1985.

FRITJOV, Kapra. **A Teia da Vida.** São Paulo: Cultrix, 2006.

FUNASA. **Manual de Saneamento.** 3º Ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

GONÇALVES, C.L. **Definindo a questão do lixo urbano. Consumo, lixo e meio ambiente.** Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1997.

IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos /** José Henrique Penido Monteiro ...et al. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPT: **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** Coordenação Niza Silva Jardim ... et al. 1a edição. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.(IPT): CEMPRE, 1995.

LIMA, Luiz Q. **Lixo: Tratamento e Biorremediação.** 3º Ed. São Paulo: Hemus, 1995.

LIMA, Luiz Mario Queiroz. **Tratamento de lixo.** 2. ed. rev. São Paulo: Hemus, 1991.

LORA, Electro Silva. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte.** Brasília: ANEEL, 2000.

MANSUR, Gilson Leite; MONTEIRO, José Henrique R. Penido – **O que é preciso saber sobre limpeza urbana.** Rio de Janeiro: IBAM, 1991.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2007** – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2009.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental.** Rio de Janeiro: ABES, 2003.

NUNESMAIA, Maria de F. **Lixo: soluções alternativas.** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 1997.

RODRIGUES, Francisco L; CAVINATTO, Vilma M. **Lixo: De onde vem? Para onde vai?** 2º Ed. São Paulo, Moderna, 2003.



SANTA CATARINA. Lei 13.557, de 17 de nov. de 2005. **Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Assembléia Legislativa: Santa Catarina, 2005.

SDM. **Diagnóstico do levantamento de dados dos Resíduos Sólidos nos municípios do estado, com revisão das diretrizes para a formulação da política estadual dos resíduos sólidos**. Florianópolis: Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 2001.

VEOLIA, Enviromental Services; CYCLOPE, Enviromental Services. **From Waste to Resource: Na abstract of world waste survey 2009**. Paris: Edition Economica, 2009.

## **9. REFERÊNCIAS WEBGRÁFICAS**

AGENDA 21. Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com esgotos. Disponível em: <<http://www.crescer.org/glossario/doc/23.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2010.